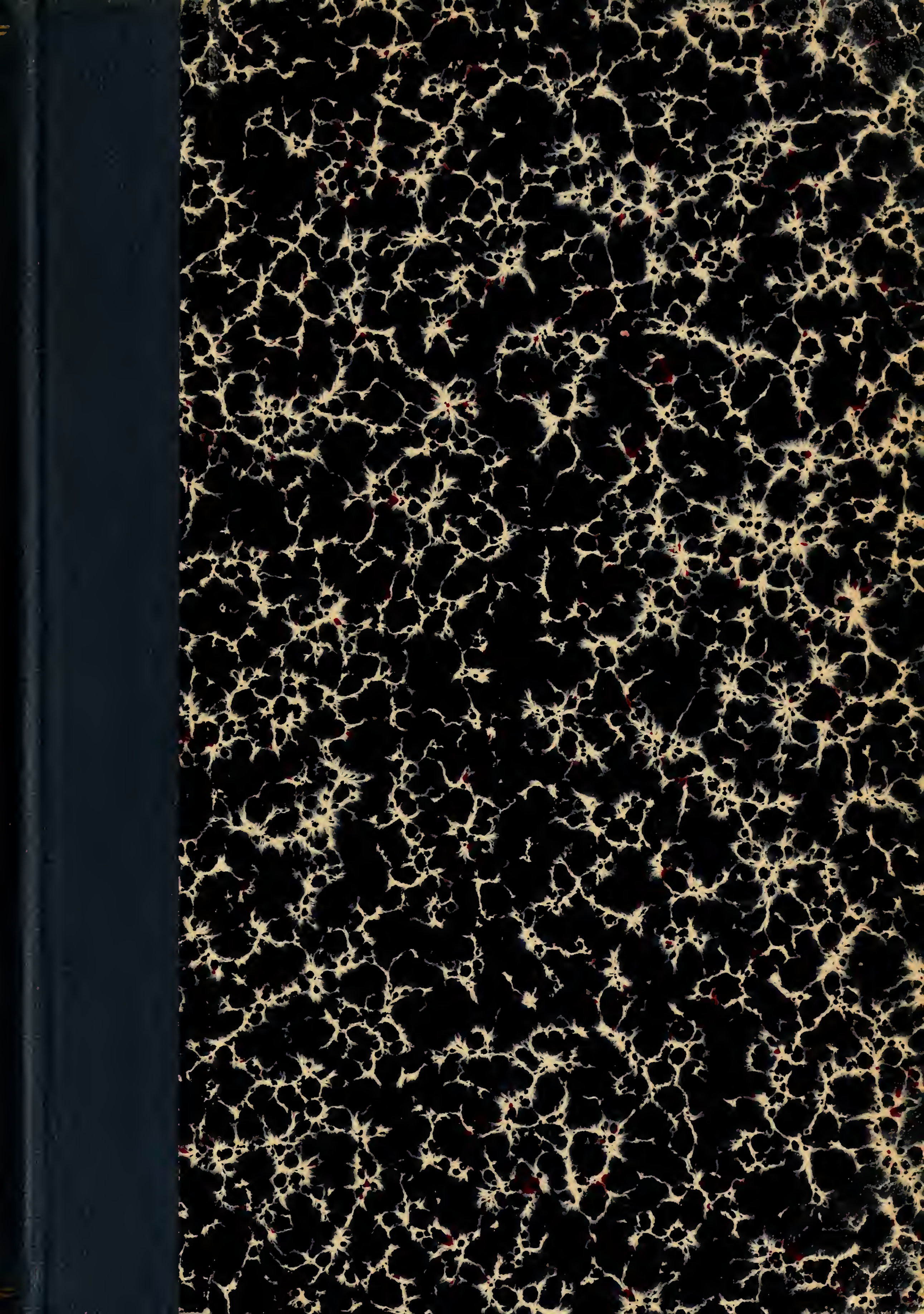


BOLLETTINO

DELLA

SOCIETÀ DEI NATURALISTI

BOLLETTINO

DELLA

SOCIETÀ DEI NATURALISTI

IN NAPOLI

VOLUME XXVIII. (SERIE II., VOL. VIII)

ANNO XXIX

1915

Con 12 tavole

(*Pubblicato il 28 febbraio 1916*)



NAPOLI
OFFICINA CROMOTIPOGRAFICA " ALDINA „
Piazzetta Casanova a S. Sebastiano 2-4
1916

ATTI

(MEMORIE E NOTE)

Gli autori assumono la piena responsabilità dei loro scritti.

Due casi di polidattilia in embrioni di *Lacerta muralis*

Nota del socio

Ermete Marcucci

(con 1 Tav. e 8 Fig.)

(Tornata del 23 marzo 1915)

Il fenomeno della polidattilia e della polimelia nei vertebrati è un fatto molto noto, esso ha richiamata l'attenzione dei più antichi osservatori. Nel 1836 I. Geoffroy Saint Hilaire, facendo la storia delle anomalie nell' uomo e negli altri vertebrati, dedicò un capitolo alla polidattilia, citando moltissimi casi nei mammiferi, negli uccelli e nei batraci, sia notati da lui che da osservatori precedenti. Dopo di lui molti si sono occupati di polidattilia e di polimelia non solamente spontanea come Duméril (**1867**), Ercolani (**1882**), Camerano (**1882**), Ghigi (**1901**), Bender (**1906**) e molti altri; ma anche artificiale come Barfurth (**1894**), Piana (**1894**), Giard (**1895**), e soprattutto Tornier (**1896-906**), Lissitzky (**1910**), P. Della Valle (**1913**). Mentre però vengono riferiti moltissimi casi di polidattilia e polimelia nei mammiferi, negli uccelli e negli anfibii, pare che nessuno finora abbia avuto occasione di osservare un caso di polidattilia nei rettili. Solo Bateson (**1893**) riferisce di variazioni nel numero delle dita nelle testugini; ma ciò non interessa molto da vicino l' argomento in parola.

Nella scorsa estate mentre facevo delle ricerche sulla capacità rigenerativa degli arti embrionali della *Lacerta muralis* (il risultato delle quali ho già comunicato in una precedente nota); aprendo delle uova, ebbi la fortuna di rinvenire due embrioni di lucertola con arti polidattili, i quali si trovavano in uno stadio di sviluppo alquanto precoce. Il fatto era per se stesso importante, dato il primo caso di polidattilia riscontrato nelle lucer-

tole; ma a me sembrò importante anche sotto un altro punto di vista. Io avevo sino allora asportato a moltissimi embrioni gli arti senza mai ottenere il più piccolo accenno di rigenerazione; stava però il fatto che si era potuto sperimentalmente ottenere la polimelia mediante rigenerazione, e soprattutto che era stato sostenuto, specialmente dal Tornier, che la polidattilia fosse sempre un derivato di rigenerazione. Per la qual cosa mi venne il desiderio di vedere se almeno in questo caso fosse possibile ottenere qualche risultato positivo. Asportai perciò a ciascuno di essi la porzione distale di un arto; e chiusa mediante cucitura l'apertura fatta nel guscio dell' uovo, sotterrai le due uova, aspettando il risultato dell'esperienza. Temendo però che i due embrioni, data la loro forma anomala, potessero morire prima di nascere, dopo circa un mese dall' operazione, aprii nuovamente le uova. Gli embrioni erano di molto progrediti nello sviluppo; ma i moncherini degli arti amputati, come nelle precedenti esperienze, presentavano la superficie di amputazione cicatrizzata. Credetti allora prudente fissare i due individui. Quanto ai due arti asportati solo uno potetti conservare, l' altro sfortunatamente andò perduto, essendo, durante la non facile operazione, caduto nel liquido albuminoso dell'uovo, come spesso accade quando si esegue una tale operazione sopra embrioni di lucertola molto piccoli. Darò le figure ed una breve descrizione dei due esemplari polidattili.

1.° Esemplare

(Fig. I, II e Fig. 1-4)

L' intero animale si presenta alquanto deforme per la testa un poco più grossa del normale e col muso accorciato e per la quasi totale mancanza della coda, la quale appare come un moncherino conico, ricoperto di piccole scaglie. Gli arti sono tutti polidattili. Nella figura della tavola però se ne notano solo tre; manca l'arto anteriore destro, che, come innanzi ho detto, era stato asportato in uno stadio di sviluppo molto precedente a quello raggiunto dal presente esemplare. L'arto anteriore sinistro (Fig. 1) porta nove dita, tutte terminate da unghie. Il secondo, terzo e quarto dito sono riuniti fra loro per i margini interni, però

sono riconoscibili per due solchi longitudinali meglio visibili nella parte dorsale [1]), e per le unghie che sono interamente libere. L'arto posteriore sinistro (Fig. 2) porta pure nove dita terminate da unghie. Le due prime sono riunite per tutta la loro lunghezza, meno all'altezza delle unghie. Anche qui si nota un solco longitudinale che si estende lungo la linea di unione delle due dita. Tra il sesto ed il settimo dito vi è un rudimento di dito privo di unghia. Esso è fuso al settimo dito, dal quale si distingue soltanto per il suo apice sporgente e per un leggero solco longitudinale. L'arto posteriore destro (Fig. 3) porta sei dita terminate



Fig. 1-3

da unghie e due dita rudimentali. Queste ultime sono prive di unghie; e di esse uno molto corto, ma completamente libero, è situato alla base del sesto dito e corrisponde per posizione al nono dito dell'arto posteriore sinistro (Fig. 2); l'altro trovasi tra il quarto ed il quinto dito al quale è fuso, e corrisponde per posizione e per forma a quello dell'arto posteriore sinistro.

Osservando le dita dell'arto anteriore sinistro (Fig. 1), si nota che le prime quattro sono più corte delle altre, e quantunque siano inserite quasi nello stesso piano delle altre, pure

---

[1]) Nelle figure 1–3 e 5–7 del testo, le quali mostrano gli arti visti dalla superficie ventrale, i solchi sono rappresentati dalla parte punteggiata.

sembrano formare un gruppo a se. Ugualmente si comportano il secondo, terzo, quarto, quinto e nono dell'arto posteriore sinistro (Fig. 2) e le prime tre e l'ultimo dito rudimentale del posteriore destro (Fig. 3), le quali oltre ad essere in generale alquanto più brevi, sono inserite in un piano inferiore o più plantare. Dimanierachè gli arti, specialmente i posteriori, sembrano terminarsi ciascuno in un doppio gruppo di dita, in modo da costituire, più che una forma di polidattilia, un inizio di polimelia.



Fig. 4

L'arto anteriore destro mancante, ma che conservo in balsamo, trovasi in uno stadio di sviluppo molto precoce rispetto agli altri arti; tuttavia esso mostra chiaramente la sua forma polidattila: (la Fig. 4 rappresenta la porzione asportata di detto arto, ingrandito circa 14 volte e visto dalla sua superficie dorsale, dopo essere stato incluso nel balsamo). Questo arto porta nove dita, l'ultimo delle quali a sua volta presenta lateralmente un piccolo tubercolo. Tutte le dita sono inserite nello stesso piano, però le prime quattro sono alquanto più brevi e meno distanziate fra loro; dimodochè anche in questo arto esse sembrano formare due gruppi separati.

2.° Esemplare

(Fig. III, IV e Fig. 5-8)

Trovasi in uno stadio di sviluppo più inoltrato di quello raggiunto dal precedente esemplare. Esso gli rassomiglia molto, sia per la forma del capo, che per la coda estremamente corta e ridotta ad una protuberanza, dalla quale alquanto ventralmente parte una piccola appendice conica appena visibile ad occhio nudo ed interamente ricoperta di scaglie (Fig. 8); il capo però

è più tozzo, ciò che rende l'animale maggiormente deforme. Gli arti sono anche essi tutti polidattili, e per la disposizione delle dita si rassomigliano molto a quelli del precedente esemplare. Anche in questo individuo manca un arto: il posteriore destro; per la stessa ragione per la quale manca nell'altro esemplare. Ma mentre del primo arto ho potuto dare la figura della parte asportata, di questo sventuratamente, per le ragioni innanzi dette, non mi è possibile dare nè la figura, nè la descrizione; posso però asserire che era polidattilo e che somigliava



Fig. 5 - 7

molto a quello dell'esemplare precedente. L'arto anteriore sinistro (Fig. 5) porta dieci dita tutte terminate da unghie; il secondo, terzo, quarto e quinto dito sono fusi, meno all' altezza delle unghie, e si distinguono per la presenza di tre solchi longitudinali. Una parziale fusione si nota pure tra il nono ed il decimo dito. Le prime cinque dita sono un poco più corte delle altre e situate in un piano alquanto più palmare. L'arto anteriore destro (Fig. 6) presenta solo otto dita, situate quasi nello stesso pia-

no, tutte munite di unghie e separate fra loro, ad eccezione del primo e secondo dito, che mostrano una legera fusione della loro porzione prossimale. Queste due dita, benchè corte, presentano uno spessore relativamente grande e sono terminate da grosse unghie con apice tronco e legermente bifido; e perciò sembrano come se risultassero dalla completa fusione di due dita. L'arto posteriore sinistro (Fig. 7), come l'anteriore dello stesso lato, porta dieci dita, tutte terminate da unghie; ma le prime tre, come pure il sesto ed il settimo dito sono fusi tra loro, meno all'altezza delle unghie, e distinti da un legero solco longitudinale; l'ottavo è solo in parte fuso ai due precedenti. Le prime cinque dita sono alquanto più brevi delle altre e formano un gruppo distinto e situato in un piano più plantare.

Anche in questo, come nell'esemplare precedente, si vede chiaramente che ogni arto porta due gruppi di dita, più o meno distinti per la lunghezza e posizione delle dita; costituendo anche in questo individuo un passaggio dalla polidattilia ad un inizio di polimelia.

Se si mettono a raffronto i due individui descritti, si vede, come ho già detto innanzi, che essi si rassomigliano molto, sia per la forma del corpo, sia per la fortisssima riduzione della coda e sia per la polidattilia in tutti gli arti e fino anche nella disposizione delle dita. Così ambedue gli arti anteriori di sinistra presentano dopo il primo dito un certo numero di dita fuse e più corte, mentre i due di destra hanno le dita tutte separate fra loro; gli arti posteriori di sinistra prasentano la fusione delle prime dita e quasi la stessa disposizione delle altre. E se si tiene presente che ambedue le uova, che contenevano i detti embrioni, non solamente non presentavano esternamente alcuna traccia di maltrattamento ed erano del tutto simili alle altre, ma esse mi furono portate nello stesso giorno e rinvenute nella stessa località e forse anche nello stesso nido; si può ritenere con molta probabilità che questi due individui siano figli di un medesimo genitore, che non è da escludersi possa loro rassomigliare. Voglio dire che la polidattilia in questo caso debba considerarsi probabilmente come un fatto ereditario, o al massimo come un

caso di iperdattilia spontanea; ma debba assolutamente escludersi un fenomeno di duplicità embrionale, come pure un caso di doppia rigenerazione. Poichè, come ho potuto dimostrare, negli embrioni di lucertola anche in stadii molto precoci, dopo mutilazione degli arti, non si ha neppure l'accenno di una rigenerazione di questi, ma semplice cicatrizzazione.

Degno di considerazione è anche il fatto della mancanza di sviluppo della coda in ambedue gli individui. Da che può dipendere? è un carattere ereditato dai genitori, è una mancanza di rigenerazione per cicatrizzazione, come in altra occasione ho detto che avviene in embrioni di lucertola ai quali si asporta la coda? A parer mio l' ultima ipotesi è da scartarsi, poichè non solamente ho la certezza di non avere lesa la coda agli embrioni nel momento dell'asportazione dell' arto, ma anche il modo di terminarsi del rudimento di coda differisce molto per forma da quello del moncone di coda non rigenerata. Ciò si può vedere molto chiaramente specialmente nel secondo esemplare, dove il rudimento di coda (Fig. 8) è meglio sviluppato ed ha più l' aspetto di una piccolissima coda rudimentale. Si tratterebbe quindi o di un fatto di anomalia spontanea o di un carattere ereditato; io sono più propenso ammettere che si tratti di un carattere ereditato, o almeno dipendente da condizioni speciali di un medesimo genitore, data la somiglianza quasi perfetta e lo stesso luogo di provenienza dei due individui.

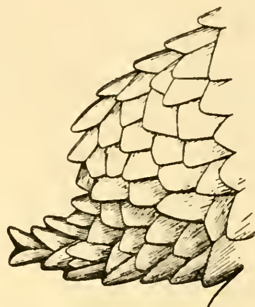


Fig. 8

Dall' Istituto di Anatomia e Fisiologia Comparate della R. Università di Napoli.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA I.

Due embrioni di *Lacerta muralis* molto avanti nello sviluppo, con arti tutti polidattili e con assenza quasi totale di coda. A ciascuno di essi manca porzione di un arto, perchè asportata in uno stadio di sviluppo molto anteriore a quello raggiunto dai due embrioni.

Fig. I, II. — Primo esemplare, ingrandito circa 4 volte: Fig. I visto dal ventre, Fig. II visto dal dorso. L'arto asportato è rappresentato dalla Fig. 4 del testo.

Fig. III, IV. — Secondo esemplare, ingrandito circa 3 volte: Fig. III visto dal ventre, Fig. IV visto dal dorso.

Finito di stampare il 26 maggio 1915.

Il terremoto del 13 gennaio 1915

del socio

Dott. Leonardo Ricciardi

(Tornata del 23 marzo 1915)

Nel mio lavoro " Su la invenzione del tectonismo „, pubblicato nel Vol. XXIV, 1910 del Bollettino della nostra Società, dimostrai che il prof. HOERNES chiamò tectonici quei terremoti di cui non sapeva trovare la causa e la provenienza. E poichè in altri miei lavori pubblicati pure negli Atti di questa Società di Naturalisti, quali:

a) " Per una critica del Prof. Sigismondo GÜNTER „ (1909);

b) " Il vulcanismo nel terremoto Calabro-Siculo del 28 dicembre 1908 „ (1909).

c) " Su le relazioni delle Reali Accademie di Scienze di Napoli e dei Lincei di Roma sui terremoti Calabro-Siculi del 1783 e 1908 „ (1910);

d) " Il sismismo, il vulcanismo e la costituzione geofisica del mondo „ (1910), riportai ogni fenomeno all'origine vulcanica, così oggi sono costretto, mio malgrado, a dovervi nuovamente intrattenere sulla genesi dei terremoti in generale, e particolarmente sulla causa del terremoto del 13 gennaio 1915, che ha seminato tante vittime e gettato nella più squallida miseria una popolazione laboriosa e forte.

Credevo di aver seppellito il tectonismo; ma siccome alcuni metafisici impenitenti, con grande disdoro della italica scienza, pure in questa dolorosa circostanza a spiegare il fenomeno, sono ricorsi ad un enigma qual' è il tectonismo, così io, per conservare all' Italia il primato nelle scienze sperimentali, mi sono deciso di esporre i fatti che nell' immane terremoto del 13 gennaio u. s. hanno confermato in modo incontestabile quanto già dimostrai, seguendo il metodo induttivo, nel 1887 e successivamente,

cioè " che l' involucro idroplastico è omogeneo in tutti i punti del globo e consta di roccia granitica „ e che " la causa dei terremoti è vulcanica „.

Su questo argomento ecco cosa scrisse il Prof. I. SEE [1]): " Vi saranno naturalmente coloro i quali mettono in dubbio la esistenza di una comune ed universale causa dei terremoti e dei fenomeni vulcanici. Non di meno, in materia così difficile, noi crediamo che una tale causa esista e sia suscettibile di una dimostrazione, se non matematicamente rigorosa, almeno sotto un alto grado di probabilità „ (p. 67).

E più avanti: " Potrà allora essere cosa probabile il supporre che entrambi questi grandi fenomeni dipendano semplicemente ed interamente dal potere esplosivo del vapore sviluppatosi nella roccia ignea della crosta terrestre?

" Mentre sin dai tempi di Aristotile e di Plinio si associarono i vulcani ai terremoti — e noi crediamo giustamente — e qualche mutua connessione poteva essere negata, ora, anche dopo che tale relazione fu specialmente affermata da grandi investigatori come Humboldt e Carlo Darwin, è divenuto sfortunatamente comune il classificare i terremoti in vulcanici, tectonici o strutturali„.

Per la storia devo ricordare al Prof. I. SEE che nel 1887 pubblicai nella Gazzetta Chimica Italiana [2]) un lavoro: " Sul graduale passaggio delle rocce acide alle basiche „, nel quale, contrariamente a quanto riteneva HUMBOLDT [3]), cioè che i fenomeni vulcanici fossero isolati, variabili e oscuri, dimostrai che " la quantità di silice riscontrata nelle rocce dei vulcani che sono agli antipodi tra di loro, dimostrano che il fenomeno della vulcanicità è simile in tutte le parti degli emisferi e che la materia prima che elaborano è la stessa, è unica, è granitica „.

Dopo detti risultati enunciai il principio della " discendenza „ delle rocce dalla proto-roccia, il granito, e l' universalità dei fenomeni vulcanici [4]), sostenendo che i terremoti sono dovuti al

---

[1]) SEE, I. — Proceedings Americ. Philos. Society. Vol. XLV, 1907.

[2]) RICCIARDI, L. — Gazzetta Chimica Italiana, 1887.

[3]) HUMBOLDT. — *Cosmos*, Tomo IV.

[4]) RICCIARDI, L. — *Il sismismo, il vulcanismo e la costituzione geofisica del geoide:* Napoli, 1910.

vulcanismo, ossia all' infiltrazione marina o da analoghi fenomeni dipendenti dall'azione dell'acqua che viene a contatto coll' interno magma incandescente.

Poichè alcuni sismologi hanno riferito che l' odierno terribile terremoto si può paragonare a quello Calabro-Siculo del 1908, perchè presenta la stessa caratteristica, io prendo le mosse appunto da quel terremoto.

Infatti, nel lavoro: " Il vulcanismo nel terremoto Calabro-Siculo del 28 dicembre 1908 „, dimostrai che quel terremoto fu provocato da un' abortita eruzione sottomarina. Ciò pubblicai prima di raccogliere tutti i fatti che confermarono di poi l'origine vulcanica; e mi riuscì facile, perchè le mie precedenti ricerche sulle rocce della Calabria e della Sicilia mi avevano forniti risultati incontestabili, secondo i quali il basamento, il tavoliere dell'Aspromonte, dei Peloritani e delle isole Eolie, è costituito da rocce granitoidi che contengono le seguenti quantità di silice (SiO^2):

Aspromonte 73,71; Peloritani 74,09; Lipari 74,10; Vulcano 74,52; Stromboli 74,31.

In altro mio lavoro: " Sul graduale passaggio delle rocce acide alle rocce basiche „, pubblicato nel 1887 nella Gazzetta Chimica Italiana, venni nella seguente conclusione: " Queste quantità di silice riscontrate nelle rocce dei vulcani che sono agli antipodi tra di loro, dimostrano che il fenomeno della vulcanicità è simile in tutte le parti degli emisferi e che la materia prima che elaborano è la stessa, è unica, è granitica „.

I risultati delle analisi delle rocce del polo nord e del polo sud e di quelle di tutte le latitudini, longitudini e profondità del nostro pianeta, mi consentirono di mettere nella massima evidenza che l' involucro idroplastico — sul quale poggiarono i detriti delle erosioni e le rocce sedimentarie — è omogeneo in tutti i punti del globo e consta, ripeto, di roccia granitica.

Le mie conclusioni induttive e non deduttive, furono confermate nel 1889 dal geologo Prof. H. Rosenbusch [1]) il quale scrive: " solamente le masse del terreno primitivo formano, se-

[1]) Neues Iahrb. f. Min. u. Pal. 1889.

condo l' idea che ce ne facciamo ed anche in realtà, un involucro continuo al nucleo del pianeta „........ " chiameremo per brevità ubiquità questa esistenza generale degli scisti cristallini nella parte più profonda della crosta solida della terra: tale proprietà non spetta a nessun' altra formazione geologica, ed è perciò un attributo esclusivo del terreno primitivo „.

Il prof. ROSENBUSCH non potette fare a meno di riconoscere la identità di composizione chimica e mineralogica degli scisti, dei gneiss e dei graniti e di venire alla seguente conclusione: " non possiamo quindi esimerci dall'ammettere una crosta di raffreddamento non solo, ma ancora che essa esista tuttora perchè essa è un postulato „.

Questa conclusione confermò in modo incontestabile quanto io scrissi nel 1887 nel lavoro: " Sulle rocce eruttive sottomarine, subaeree e loro classificazione in due periodi „ (Atti della Società di Naturalisti di Milano, Vol. XXX, 1887).

" Conchiudo che le prime eruzioni trachitiche non rappresentano altro che i graniti modificati nell' aspetto fisico e non nella composizione chimica, e che le successive eruzioni dalla bocca vulcanica ejettarono altre rocce che accompagnano il granito „.

Parimenti dalle ricerche sismologiche del Prof. REBEUER-PASCHWTZ fatte su le perturbazioni prodotte il 28 luglio 1889 da un forte terremoto avvenuto a Kumamato nel Giappone, si ebbe una conferma su quanto io avevo pubblicato nel 1887, sulla uniformità e continuità dell'involucro primigenio, granitico, cioè che il globo era stato percorso in minuti 292, cioè in 4^h, 52^m.

L'A. riferì che il 28 luglio 1889 [1]) furono notate nei pendoli orizzontali di Potsdam e di Wilhelmshauen due perturbazioni straordinarie, prodotte da un forte terremoto avvenuto a Kumamato nel Giappone. Le due perturbazioni si trovavano nei fotogrammi alla distanza di due ore e mezza circa l'una dall'altra, ed erano dovute alle onde propagatesi dal medesimo centro e nel medesimo istante per un circolo massimo fra Potsdam e Kumamato lungo 8860 chilometri in 67 minuti e l' arco passante per

---

[1]) Astronomische Nachrichten, n. 3174.

gli antipodi di Potsdam lungo 31,140 chilometri in 225 minuti. Nel primo caso la velocità di propagazione risultava di chilometri 2,2 a secondo, nell'altro caso era di chilometri 2,3 a secondo. Quindi il terremoto era stato avvertito in tutte le parti del nostro pianeta.

Successivamente, quando tutte le superficie emerse del globo furono fornite di apparecchi sismici, si potè costatare che nel 1895 vi furono 9 terremoti mondiali; nel 1896, 18; nel 1897, 44; nel 1898, 30; nel 1899, 27; nel 1900, 17; nel 1901, 22; e nel 1902, 39. Dopo questi fatti che confermavano la costituzione geofisica del globo credetti che dinanzi alla realtà del fenomeno fossero scomparsi i contradittori; ma il recente terremoto ha dimostrato che in Italia vi sono ancora dei metafisici, i quali ammettono il moto tectonico.

Di talchè, non appena giunsero nel 1908 le notizie telegrafiche dalle parti più remote del globo, che i movimenti prodotti dal terremoto Calabro-Siculo si propagarono a tutta la superficie terrestre e furono registrati in tutti gli osservatorii sismici del globo, affermai il 1° gennaio 1909 che il terremoto era stato mondiale e di origine vulcanica. E poichè gli scienziati di tutte le nazioni, compresi i nostri, concordemente attribuivano il forte terremoto al tectonismo, pubblicai il 29 gennaio 1909, nel " Giorno „, un articolo: " Perchè l'assurdo non trionfi „, nel quale dimostrai che la grande sciagura era stata provocata da una formidabile scossa sussultoria prodotta dal magma vulcanico che nello stretto di Messina voleva trovare la via d'uscita. In conclusione, dimostrai con dati scientifici che il disastro fu provocato dal vulcanismo, come fu confermato dal sismogramma raccolto nell'osservatorio di Messina dal Prof. Emilio Oddone del R.° Osservatorio Geodinamico di Roma e dalla faglia o frattura geologica constatata nello stretto dall' ing. E. Cortese [1]) e ammessa pure dal prof. F. Omori [2]).

---

[1]) Cortese, E. — *Una sezione geologica attraverso il Peloro, lo stretto di Messina e l'Aspromonte:* Boll. della Società Geol. Italiana. Vol XXVIII, 1909, p. 445.

[2]) Omori, F. — *Preliminary on the Messina-Reggio Earthquake of Dec. 28, 1908:* Boll. of the imper. Earthq. Investig. Comm., Vol. III. n. 2. Tokyo, 1909.

Il prof. Emilio ODDONE [1]), nella relazione preliminare intorno al grande terremoto di Sicilia e Calabria del 28 dicembre 1908, a pag. 6 si esprime così: " per altro su quella zona sismica siculo-calabrese perfettamente periferica attorno allo Stromboli, disconoscere l'ingerenza del vulcanismo mi pare senz'altro un regresso. Le faglie, le dislocazioni, gli assestamenti nella nominata corazza, sono conseguenze e non causa del terremoto; ma ammesso pure trattarsi di terremoto veramente tettonico nell'antico senso della parola, se risaliamo alle cause che hanno condotto alla dislocazione, da vicino o da lontano il vulcanismo entra in iscena ".

Il Prof. F. PERRET [2]), cercando la causa probabile alla quale debbansi attribuire i terremoti calabro-siculi, ammise che siano dovuti a movimenti del magma profondo, ed appartengono cioè al tipo di quelli dovuti a fenomeni vulcanici.

A riprova di una verità scientifica incontestabilmente affermata in Italia, il 15 febbraio 1909 l' " Elettricista di Roma " a p. 63, pubblicò quanto segue:

" I guasti prodotti dal terremoto e dal maremoto sui cavi telefonici e telegrafici dello stretto di Messina furono riparati, ed alcuni dovettero essere anche rimessi del tutto nuovi ".

" I cavi tra il continente e l'isola sono sette. Tutti subirono gravi danni e tutti poterono essere riparati meno uno, quello collocato nella parte più orientale dello stretto, verso capo Gallico, che dovette essere abbandonato "

" Il mare nello stretto ha una profondità media di 500 metri. Durante il cataclisma il fondo del mare subì tali variazioni che il cavo rimase profondamente coperto sotto le arene; tutte le potenti macchine della nave che procedeva ai lavori di riparazione non furono capaci di liberare e tirar fuori il cavo stesso, che così fu abbandonato ".

" Fu notato che i cavi estratti per le riparazioni e le sostituzioni presentavano tracce di *bruciacchiature*, cioè che farebbe

[1]) ODDONE, E. — *Estratto dal Boll.* Die Erdbebenwarte. Vol. VIII, n. 1-6. Edit. A Belar. Lubiana, 1909.

[2]) PERRET, F. — *Preliminary Report on the Messina Earthquake of December 28, 1908:* Amer. Journ. of Sc., Fourth series. Vol. XXVII, april 1909.

pensare ad *esplosioni di vulcani sottomarini;* così pure durante la campagna furono raccolte altre interessanti osservazioni di carattere geologico „.

Il Ministro della marina, ammiraglio Carlo Mirabello, alla cui venerata memoria mando un mesto saluto di plauso per quanto fece in quella dolorosa circostanza, a mia preghiera fece venire dal Mar Rosso la R. nave " Staffetta „ per le ricerche idrografiche nello stretto, e i risultati furono pubblicati nella " Rivista Marittima „ nel 1909 e comunicati dall'Agenzia Stefani il 27 febbraio. Quelle ricerche riconfermarono che il disastro non era dovuto al tectonismo, ossia a causa di assestamento della crosta terrestre, perchè nello stretto non venne constatato alcun avvallamento.

A misura che i fatti provarono che realmente il terremoto era d' origine vulcanica, si inasprirono le polemiche ed i tectonisti spinsero l' ostruzionismo contro di me al punto che il 21 marzo 1909, essendomi recato a Roma per presentare i risultati delle mie ricerche in una tornata della Societa geologica italiana, presieduta da Giovanni Di Stefano, dell' Università di Palermo, mentre l' assemblea dopo una discussione piuttosto vivace approvò le conclusioni del mio lavoro, nel Bollettino Vol. XXVIII, pag. XXVIII, 1909, invece apparve un magro sunto di esso, ond'io in segno di protesta rassegnai le mie dimissioni da socio. Parimenti alla direzione delle Poste e Telegrafi si rifiutarono di farmi leggere il rapporto degli ingegneri Brunelli e Jona su la rimessa dei cavi nello stretto di Messina dopo il terremoto.

Devo alla liberalità del Ministro Augusto Ciuffelli che, essendo stato assunto al Ministero delle Poste e Telegrafi, accondiscese alla mia richiesta, favorendomi, nell' interesse della scienza, le seguenti notizie: " Su uno dei cavi si scorse una schiacciatura „. " Su di un altro cavo si trovarono molti fili di ferro dell' armatura esterna rotti, in tre giunture distanti circa 1000 metri l' una dall'altra, con l'armatura scomposta come se il cavo fosse stato stirato e schiacciato: in altro punto la fasciatura appariva *bruciata* e più oltre si rinvenne il cavo interamente rotto, con l' armatura in buono stato, ma come se fosse stata strappata dal terremoto. Spiacemi di non poterle spedire il campione della sostanza che produsse la suindicata bruciatura, non risultando che sia stata a suo tempo conservato „.

La mia insistenza nel voler raccogliere tutti i fatti osservati nel 1908, trova la sua spiegazione in ciò, che io volevo offrire agli scienziati la prova inoppugnabile di una verità scientificamente provata, sia perchè la costituzione geologica dello stretto di Messina, tavoliere di roccia granitoide, induce a scartare a priori qualsiasi assestamento di rocce sedimentarie [1]) e quindi qualsiasi moto tectonico, sia perchè col terremoto che fu mondiale, si aveva ancora una conferma dell' omogeneità dell' involucro granitico.

Ma i tectonici furono pertinaci, anzi caparbi contro la più tangibile evidenza, senza che però i loro sforzi valessero a scongiurare la vittoria della scienza, di quella scienza che era stata brutalmente offesa pochi anni prima da Ferdinando Brunetiere che aveva osato ploclamarne la bancarotta nel mondo. No, Colleghi carissimi, quel fenomeno che atterrì il mondo civile e affratellò tutti i popoli all' Italia così duramente provata, suggellava una legge universale che mise in evidenza la costituzione geofisica del mondo, mentre conserva all'Italia il primato nelle scienze sperimentali.

Il prof. Luigi Taffara del R. Ufficio Centrale di Meteorologia e Geodinamica comunicò ai giornali di Roma che " l'odierno forte terremoto — quello del 13 gennaio u. s. — si può paragonare a quello di Messina del 1908, perchè presenta la stessa caratteristica „. Soggiunse che " i sismogrammi d'allora, ottenuti al R. Osservatorio di Catania, presentavano l' identico carattere di quello ottenuto al R. Ufficio Centrale di Roma per mezzo del sismometrogrado a pendoli orizzontali ideato dal noto professore Agamennone „.

---

[1]) Cortese, E. — *Una sezione geologica attraverso il Peloro e lo stretto di Messina e l'Aspromonte:* Boll. della Società Geologica Italiana. Vol. XXVIII, 1909, p. 449. " Data la chiarezza della sinclinale, qualunque sezione geologica che non segnasse le rocce arcaiche sul fondo dello Stretto, sarebbe inesatta „. A p. 450 l' A. scrisse: " è necessario marcare tutto il fondo dello Stretto, in terreno arcaico „ e a p. 446: " Finalmente è lo studio geologico delle due rive dello Stretto, che conduce, infallibilmente, a stabilire che sul fondo dello Stretto abbiamo, come formazione geologica, delle rocce arcaiche „.

Ecco i fatti da me raccolti che confermano le osservazioni sismologiche del R. Ufficio Centrale di Meteorologia e Geodinamica di Roma. Persone autorevoli mi dissero che la strada provinciale attorno a Pescina fu vista *ballare* come una striscia di tela, e qua e là screpolarsi, e vi sono tuttora fenditure che impediscono il transito ai veicoli. Non solo a Pescina, ma in tutta la conca del Fucino, che si trova a 680 metri sul livello del mare, e nelle circostanti regioni per effetto del terremoto si vedono numerose squarciature del terreno. Ora, non essendo stato costatato nessuno avvallamento in tutta la contrada, le fenditure, più o meno lunghe e profonde, furono provocate dal terremoto sussultorio del 13 gennaio.

Scrissero da Sora il 15 gennaio: " ma il fenomeno più impressionante è quello manifestatosi nel Cimitero di Sora, nel quale sono crollate quasi tutte le cappelle gentilizie e gli ossari comuni „.

" In parecchi punti del Cimitero la terra pare ferita da tagli regolari lunghi qualche metro, dai quali fluiscono vapori bianchicci e acri con forte odore di solfo „.

" Ogni tanto a getti intermittenti ed altissimi scappano fuori da queste fenditure zampilli di acqua solfurea bollentissima „.

Il padre Guido Alfani, nella conferenza al " Politeama „ di Napoli tenuta il giorno 11 febbraio di quest' anno, tra le altre proiezioni fece pure quella del Cimitero di Sora con i vulcanetti eruttivi che egli volle attribuire a moto tectonico.

Pure al momento del terremoto del 28 dicembre 1908 moltissimi videro una grande fiammata e alcuni soldati fuggiti nel piazzale della Cittadella videro delle fiamme uscire da alcuni crepacci ivi verificatisi nel terreno.

L'inserviente d'ufficio della Direzione d'Artiglieria mi disse che appena fuori di casa, dappoichè abitava nel cortile della Direzione, vide uscire con violenza dell' acqua dai varii crepacci, che si erano aperti nel cortile. Dai detti crepacci era venuta fuori una grande quanità di sabbia (come a Sora) e nei crepacci stessi vi rimase per diversi giorni una certa quantità di schiuma gialla come solfo, che emanava un odore di acido solfidrico.

Allora come adesso i tectonisti dissero e sostengono che il fenomeno è tectonico!

In conclusione il forte terremoto fu sussultorio e venne preceduto e accompagnato da fenomeni vulcanici.

Io non ripeto oggi quanto esposi a questa benemerita e libera Società dei Naturalisti in una delle tornate del 1909 nel lavoro " Il vulcanismo nel terremoto Calabro-Siculo del 28 dicembre 1908 „, perchè fu pubblicato nel Vol. XXIII (1909), ma riporto poche parole del prof. G. B. Rizzo pubblicate nel lavoro " Sulla propagazione dei movimenti prodotti dal terremoto di Messina del 28 dicembre 1908 „ [1]) poichè esse confermano quanto io sostenni allora, cioè che il terremoto fu sussultorio.

L'A. riferisce di non aver mai provato l'impressione che il moto fosse quello di un inabissamento del suolo, ma che invece la scossa fosse prodotta da un *colpo* diretto dal basso in alto. Stando ritti — egli scrive — pareva, per effetto di una scossa un po' forte, di sentirsi sollevare in alto da un urto sotto le piante dei piedi „.

A proposito del terremoto marsicano, nella relazione del Sig. Tonetti [2]) si legge: " Si potrebbe quasi dire che una mano enorme abbia dato un fortissimo pugno al sottosuolo di dentro in fuori, in modo da far ruinare confusamente tutto ciò che si trovava sopra terra „.

" I superstiti concordemente dicono: — Fu un momento! Fu un attimo! Un macellaio dice: — Ero intento a servire, e mi sentii balzare in aria e vidi le mura muoversi — Dissi: non è niente, è il terremoto, e feci per scappare per la strada. Non arrivai alla porta di bottega, che rimasi sepolto dalle macerie piombate dai piani superiori! „ . . . .
" blocchi di pietra pesanti dieci o venti chilogrammi, i quali, lanciati con violenza inaudita, sono stati più che sufficienti ad uccidere moltissimi infelici „.

Il signor Carlo dall'Ongaro [3]) scrisse: — È stata come una esplosione: Si, proprio. Più che un terremoto — già altri ne avevo sentiti — mi è parso che fosse scoppiata qualche

[1]) Mem. R. Acc. Sc., Torino, S. II, Tomo LXI, p. 355–417.
[2]) Giornale d'Italia del 16 gennaio 1915.
[3]) Giornale d'Italia del 18 gennaio 1915.

enorme mina. Io stesso qui — mi racconta un casellante della ferrovia — ritornavo dal mio solito giro d'ispezione e mi preparavo a cercare del capo del movimento. Camminavo lungo la linea, sul margine del terrapieno, dalla parte del paese. D' un tratto mi sentii come sollevare e balzare a terra: un fragore immenso mi colpiva le orecchie. E, gettato a terra, così, con una mano sulla rotaia vidi la stazione e i fabbricati attigui precipitare; e sotto di me, il suolo seguitava a tremare, a ballare, a sussultare. I ciottoli della massicciata sembravano vivi, come saltavano „ [1]).

Il terremoto delle ore 7,53' del giorno 13 fu preceduto da altra scossa, come riferì la signora Brunilde Pellino moglie del brigadiere delle guardie di città di Sora, appena giunse a Boscoreale.

Precedenti storici: alcuni vecchi abitanti di Avezzano raccontarono, ad un inviato speciale del " Mattino „, un fatto interessante che conferma sempre più che la causa del disastro è vulcanica: " Qualche anno prima (1864) che il lago fosse definitivamente prosciugato, i vecchi paesani ricordano che il Fucino un giorno fu sconvolto da un improvviso e furioso ribollimento, che mosse ed agitò con estrema violenza le acque del lago „.

A Sora qualcuno mi disse che circa quarant'anni fa furono costrette le famiglie agiate a farsi costruire delle baracche nei giardini annessi alle case per timore di rimanere seppelliti nelle proprie abitazioni dalle continue e forti scosse di terremoto sussultorio.

Credo che i fatti riportati sieno sufficienti per smentire chi ha osato ancora una volta accennare al tectonismo. Infatti io non ho proseguito le mie ricerche dopo che il chiarissimo Prof. Luigi Palazzo, direttore dell' Ufficio Centrale di Meteorologia e Geodinamica di Roma, nella conferenza tenuta la sera del 9 febbraio 1915 alla Società degli Ingegneri di Roma, sul *terremoto marsicano*, asserì che la scossa del 13 gennaio delle ore 7,52', 55" " fu registrata in tutti i delicati sismografi del mondo „. Quindi il terribile terremoto fu mondiale, e per conseguenza vulcanico, e tanto più vulcanico, per quanto di provenienza molto profonda.

---

[1]) Giornale d' Italia, n. 18, gennaio 1815.

Il Prof. B. Galitzine, direttore dell'Osservatorio sismico di Pulkowo (Russia) [1]), in una sua comunicazione sul terremoto del 13 gennaio 1915, ha sostenuto che il terremoto di Avezzano è dello stesso ordine di quello di Messina del 28 dicembre 1908. Infatti per quello di Messina constatò che la velocità delle onde sismiche fu di km. 3,53 per ogni secondo e per quest' ultimo è stata di km. 3,51 s.

La velocità di propagazione del sismo del 13 gennaio ci dinota che va compreso tra i grandi terremoti. Ora perchè ciò possa rilevarsi riporto le velocità registrate durante i grandi parossismi di Charleston, di Avezzano ecc.

	m. s.		*m. s.*
Avezzano — Pola	7370	Avezzano — Gray	7730
" — Padova	6960	" — Vienna	7830
" — Trieste	7170	" — Amburgo	7609
" — Treviso	8950	" — Granata	8600
" — Mileto	7870	" — Valle di Pompei	5290
" — Moncalieri	6710		

	m. s.	
Charleston — Wytheville (Va)	5300	(terremoto del 31 agosto 1886)
" — Chattanoga	4869	
" — Washington	5570	
" — Baltimora	6000	
" — Atlantico Cita (N. Y.)	5250	
" — Belvedere (N. Y.)	5200	
" — New Jork	5380	
" — Stockbridge	4283	
" — Albang (N. Y.)	4516	
" — Toronto	4250	
" — Dyersborg (Tem.)	5330 [2])	

Quello di Andalusia del 1884 e di altre località:

Andalusia — Lisbona	4200
" — Greemwich	3600
" — Parc de S. Maur.	3200
" — Wilhelmshaven	2800

---

[1]) Galitzine. — *Sur le tremblement de terre d'Italie du 13 janvier 1915:* Comptes rendus. 15 fevrier 1915. Tome 160, p. 247.

[2]) Dutton e Hayden. — *Sciences:* Tome IX, n. 224, p. 489.

	m. s.
Malta — Pulkowo (1867)	3700
Iquique — Pulkowo (1877)	2800
Giappone — Potsdam (1889)	2333
Wjernoje — Berlino (1889)	3000
Kumamato — Potsdam (1889)	2300
Zante — Catania (1893)	4040
San Francisco — Strasburgo (1902)	4400
Manilla — Catania (1914)	3011
Malatia (Asia minore) — Rocca di Papa (1893)	5300
Malatia — Potsdam (1893)	4200
Inquique — Pulkowo (1867)	3700

Recentemente il Prof. ODDONE ha pubblicato un pregevole lavoro : " Determinazioni dinamiche del modulo di elasticità di JOUNG delle rocce „, dove si legge che la Terra, presa nel suo più ampio significato di astro, così la corteccia, cioè l' involucro idroplastico di rocce granitoidi come io scrissi nel 1887, che l'avviluppa comunque spessa e comunque costituita, così le rocce qualunque sia la loro giacitura e composizione, sono corpi elastici, e fino ad un certo grado rigidi, corpi cioè che sotto l'azione delle forze esterne si deformano momentaneamente e ritornano circa allo stato *quo ante* non appena queste ultime cessano di agire.

Soggiunge poi l'A. che l'elasticità della Terra e dei suoi componenti ha dato luogo a studii numerosi in continuo progresso a cui attendono vari rami di scienza: l' astronomia, la fisica matematica e la geodesia.

" La sismologia, venuta ultima, forte di un ventennio di lavoro , ha con fortuna guadagnato terreno sulle altre tre scienze soprannominate, e si è portata avanti nelle conoscenze delle leggi della propagazione delle onde meccaniche nel globo , offrendo alle indagini cifre nuove ed esatte „.

A pag. 28 si legge: " Non tutte le rocce hanno importanza nella telesismica. Ne hanno poca i calcari e quindi i marmi di origine sedimentaria, perchè trovansi confinati nelle posizioni più superficiali della crosta terrestre. " Invece ne hanno molta i graniti, le sieniti, le doleriti, i porfidi..... insomma le rocce plutoniche acide o basiche che rappresentano probabilmente il substrato o la parte fondamentale della crosta terrestre „.

" La velocità di propagazione delle onde longitudinali rag-

giungerebbe nei campioni di rocce plutoniche, secondo KUSAKABE [1]), appena i 4,4 km. sec. Parimenti dai dati di ADAMS e COKER [2]) si arriverebbe pure a 4,4; al massimo a 6,4 chilometri per secondo.

Il Prof. Emilio ODDONE ottenne da 6,23 a 7 km. sec., per i graniti; 7,5 per le sieniti; 8 per le dioriti e da 8,6 a 8,8 km. sec. per i porfidi: media 7,7 km. sec. Secondo l'A. 7,7 sarebbe la velocità di propagazione circa delle onde longitudinali nelle rocce che sono parte principale della crosta terrestre „.

NEWCOMB e DUTTON ottennero pel terremoto di Charleston una media di 5,15 km. sec. , e il chiaro Prof. AGAMENNONE ha ottenuto pel terremoto del 13 gennaio 1915 una media di 7,69 km. sec. [3]). Di tal che il recentissimo terremoto partì da una profondità dove si rinvengono le rocce granitiche costituenti l' involucro primigenio. Ora ciò non fa che riconfermare sempre più ciò che io dimostrai nel 1887 e successivamente nel 1906 [4]) e nel 1908.

Le onde sismiche partite dalla conca dell'antico lago di Fucino furono registrate a Pulkowo con la velocità di 3150 km. sec. e dall'Osservatorio sismico di Sydney N. S. W., alla distanza di km. 16,500, con la velocità di 3,5 km. sec. Di tal chè il terremoto di Avezzano del 13 gennaio delle ore 7,52 m. 55 s. essendo stato registrato in tutti i delicati sismografi del globo, avrebbe percorso un circolo di 40,000 chilometri con la velocità di 3,4 km. sec. Appartiene quindi allo stesso ordine di quello di Messina del 1908 e non può essere che vulcanico. Infatti nel mio lavoro [5]): *Sull' allineamento dei vulcani Italiani*, la Marsica si trova sulla frattura Alpi-Sila, e sopra un' altra frattura, la quale parte da un vulcano sottomarino che trovasi tra le isole Pontine e Gaeta, si incontrano Sora ed altri paesi della Valle del Liri, il Lazio e la

---

[1]) KUSAKABE, S. — *On the modulus of rigitidy of Rocks:* Tokyo, 1903.

[2]) ADAMS, F. D. e COKER, E. G. — *An investigation into the elastic constants of Rocks:* Pub. of the Carnegie Institution, n. 46, 1906.

[3]) AGAMENNONE. — *Il recente terremoto nella Marsica e gli strumenti sismici:* Atti della R. Accad. dei Lincei, Anno 1915. Roma 25 febb. 1915, n. 3, p. 240.

[4]) RICCIARDI, L. — *La chimica nella genesi e successione delle rocce eruttive:* VI Congresso Internazionale di Chimica applicata. Roma, 1906.

[5]) RICCIARDI, L. — *Sull'allineamento dei vulcani Italiani:* Reggio Emilia, 1887.

Valle del Salto ecc. Quindi il recente terremoto ha danneggiato sei province: Aquila, Caserta, Perugia, Roma, Teramo e Chieti, colpendo 372 comuni con 29,978 morti.

Ho riunito nella seguente tavola cronologicamente i principali terremoti e fenomeni vulcanici accaduti in Italia e in altre contrade del globo dal 79 avanti Cristo fino al 13 gennaio 1915 con le indicazioni approssimative del numero delle vittime umane:

Anni				*Vittime*
79	dopo	Cristo —	*Vesuvio* — Ercolano e Pompei	50,000
1083	dopo C.		*Etna* — Catania	20,000
1222	»	Terremoto	Alta Italia	10,000
1248	»	»	Savoia	9,000
1361	»	»	Ascoli	5,000
1456	»	»	Napoletano	60,000
1511	»	»	Friuli	3,000
1561	»	»	Vallo di Diano	500
1564	»	»	Alpi Marittime	700
1627	»	»	Regione Garganica	5000
1638	»	»	*Stromboli* — Calabria	9581
1640	»	»	Catanzaro (Badolato)	300
1646	»	»	Regione garganica	500
1654	»	»	Terra di lavoro	600
1657	»	»	Calabria	2000
1659	»	»	Catanzaro	2000
1661	»	»	Romagna	160
1667	»	»	Caucaso — Chemaca	30,000
1691	»	»	*Giammaica* — Porto Reale	3000
1693	»	»	Sicilia	100,000
1694	»	»	Napoletano	4500
1703	»	»	Giappone — Yedo	210,000
1726	»	»	Palermo	250
1731	»	»	Foggia	4000
1731	»	»	Cina — Hsinon Hoa	120,000
1733	»	»	Avellinese	1936
1746	»	»	*Perù* — Lima e Callao	18,000
1751	»	»	*Haïti* — Porto Principe	3000
1755	»	»	*Equatore* — Anito	50,000
1775	»	»	Lisbona	50,000
1767	»	»	Martinica	800
1783	»	»	*Santa Lucia*	900

Anni				Vittime
1783	d. C.—Terremoto		Calabria	29,515
1783	»	»	Messinese	630
1779	»	»	Ande Peruviane Colombiane	140,000
1805	»	»	Molise	5573
1812	»	»	Carcas	12,000
1812	»	»	Cotrone (Calabria)	253
1836	»	»	Rossano »	589
1839	»	»	*Giammaica.* Porto Reale	700
1842	»	»	Capo Haîtano	4000
1843	»	»	Pointe à Pitre	4000
1846	»	»	Colli Pisani	63
1857	»	»	Basilicata e Salernitano	10,767
1851	»	»	*Volture*	628
1859	»	»	Anito (Equatore)	5000
1868	»	»	*Arequipo*	20,000
1870	»	»	Cosenza	300
1873	»	»	Bellunese	100
1883	»	»	*Krakatoa*	35,000
1883	»	»	*Casamicciola* (Ischia)	2313
1887	»	»	Liguria	1640
1895	»	»	Kamaichu (Giappone)	51,000
1902	»	»	Chemacha	5000
1902	»	»	Guatemala	700
1902	»	»	Monte Pelèe (Martinica)	30,000
1902	»	»	Isola San Vincenzo	3000
1903	»	»	Andidjan (Turkenstan)	2500
1908	»	»	Calabro — Siculo	200,000
1915	»	»	Marsicano — Valle Liri	29,978

Il terremoto del 13 gennaio, come ho di già accennato, fu preceduto, accompagnato e seguito da altri fenomeni d' indole vulcanica. Riproduco tutte le osservazioni che man mano sono andato raccogliendo, obbiettivamente e senza alcun preconcetto, poichè io non lotto che per l'affermazione del vero, cosa difficile nei feticisti del tectonismo, i quali occultano i fatti per sostenere un assurdo.

Per verità tra i fenomeni che precedettero il terremoto marsicano vi fu il terremoto del 19 dicembre 1914 che danneggiò Isernia; fu osservato di poi l' elevamento di temperatura nelle

acque termali di diverse contrade; il forte terremoto del 13 fu preceduto da un assordante rombo, seguirono di poi i terremoti sussultori registrati nelle diverse contrade del continente e pure a Termini Imerese il 23 gennaio, successivamente di nuovo nel marsicano e nella Valle del Liri e in questi giorni a Perugia e a Lucca, nella prima con rombi e diffusa fiammata e nella seconda con rombo — A tutto questo si aggiunge l' eruzione che tranquillamente va compiendosi nei crateri dell'Etna e del Vesuvio; sicchè credo che maggiori elementi non potevo raccogliere per asserire con piena coscienza che il terremoto del 13 gennaio fu vulcanico.

A proposito delle costruzioni più o meno resistenti alle scosse dei terremoti, scrissi quanto segue nella mia relazione su quello del 28 dicembre 1908: " Il terribile terremoto del 28 dicembre ha posto nella più chiara evidenza che nessun terreno e nessuna costruzione sono rimasti immuni dalle forti scosse. . . „.

" Le violenti scosse sussultorie del 28 dicembre 1908 e del 1° luglio 1909 hanno dimostrato che nè l'ubicazione, nè l'orientamento, nè la varia natura e conformazione dei terreni, dai cristallini ai sabbiosi, nè la diversa costruzione dei fabbricati resistettero al formidabile urto endogenico e alle fortissime esplosioni „.

La scienza non possiede, nè credo riuscirà mai a possedere, un apparecchio sismografo registratore che la metta in grado di predire un terremoto.

" Finora era riuscita, col tromometro o con uno dei sismografi, a registrare le scosse microsismiche e sismiche; ma al primo urto macrosismico alcuni strumenti furono lanciati in aria, altri spostati ed altri rotti. La conclusione a cui mestamente dobbiamo giungere è che la natura, con un brusco movimento, inesorabile sempre e ribelle, spazza via quanto l'arte e la scienza s'erano affannate a mettere insieme „.

Pure il 13 gennaio, dolorosamente, si è verificato quanto disgraziatamente avvenne nel 1908.

Un solo fatto constatato dagli astronomi degno della massima considerazione è l'azione attrattiva luni - solare sul magma eruttivo, come sulle acque marine, che oramai non si può più negare. Infatti tra la luna nuova del 13 gennaio è il plenilunio

del 28 febbraio di quest'anno si ebbe il terremoto di Avezzano e l'eruzione dell'Etna e del Vesuvio, nonchè un grande terremoto registrato la sera del 28 febbraio, alla distanza di circa 9000 Km. A questi fatti si devono aggiungere gli altri del 27, 28 e 29 marzo a Perugia e a Lucca.

D'ordinario l'importante fatto è stato osservato accadere quando il sole e la luna agiscono prossimamente sulla stessa linea retta e questa coincide perpendicolarmente con una contrada. Circostanza questa, che verificatasi nell'eruzione della Martinica nel 1902-1903 e nell'abortita eruzione sottomarina del 28 dicembre 1908, avendo gli scienziati preannunziato il fenomeno, non già l'eruzione, ha ribadito sempre più le rigorose affermazioni scientifiche fatte in Italia, prima che in altre nazioni del mondo, senza però predire nè il giorno, nè l'entità del fenomeno, cioè se eruzione o terremoto. Nel 1902 - 1903 al Monte Pelèe (Martinica) e nel 1908 nello stretto di Messina vi furono eruzioni e terremoti, secondo le previsioni di Dierckx, di De Saintignon, di De Parville, di Miron [1]) e del prof. Perret dell'Università di Filadelfia, poggiate sull'attrazione luni-solare. Intanto ad eccezione dell'attrazione siderale sul vulcanismo, non si possono fare prognostici; e poichè le eruzioni sono la causa, ed i terremoti l'effetto, così bisogna studiare ancora prima di formulare quella legge che alcuni dilettanti di sismologia aspettano come la manna. Del resto pure dopo la legge, se si avrà, il vulcanismo si manifesterà dove e quando avverrà l'incontro del magma incandescente con l'acqua.

Mi occorre pertanto dichiarare che in tutti i miei lavori ho seguito sempre il metodo induttivo, quindi tutto ciò che ho asserito è cosa incontestabile ed ha per base le leggi fisiche. Di tal chè fino a questo momento qualcuno ha potuto negare, o fare gratuite asserzioni, ma nessuno è stato in grado di provare il contrario di quanto era ed è stato dimostrato. Quindi se qualche sismologo o aristarca aspetta la legge che regoli il vulcanismo ed il sismismo, io mi dichiaro soddisfatto di quanto gli osservatori sismici e geodinamici sparsi in tutte le parti del globo han dato finora alla scienza.

---

[1]) Miron, F. — *Études des Phénomènes Vulcaniques:* Paris, 1903.

Il 13 gennaio fu un istantaneo sussulto, provocato dal vulcanismo, che dimostrò ancora una volta, disgraziatamente, che quando il fenomeno, si manifesta con forte violenza, non rispetta niente, nulla resistendo alle terribili esplosioni interne e agl' incomposti sussulti. Tutto il territorio marsicano e quello della Valle del Liri fu smottato, sconquassato e fenduto in tutti i sensi. Intere città furono rase al suolo; e dove pochi istanti prima era vita e attività, bastarono pochi secondi, non più di cinque, perchè divenisse necropoli, tomba di viventi!

In questa dolorosa contingenza, come nel 1908, la saggezza del Governo, del Parlamento e del Senato, che già avevan date prove tangibili del loro grande interessamento all'immensa sciagura, con la legge approvata in questi giorni, ha provveduto opportunamente. Se non che i soccorsi potranno lenire i dolori dei superstiti, potranno metterli in condizioni di campare la vita; ma prima che quei centri industriosi riprendano un'attività rimunerativa, occorrerà ancora molto tempo.

L' Italia nostra nelle grandi disgrazie dimostra al mondo civile che la solidarietà fraterna dalle Alpi all' Etna è superiore a quella che apparentemente si appalesa. Mi auguro che sia così in qualunque eventualità.

Dopo il terremoto del 13 gennaio 1915 il Governo, ad eccezione della Commissione presieduta da S. E. Salandra, Presidente del Consiglio, non ha nominato nessuna commissione scientifica, ed ha fatto bene, perchè non vi sarà sperpero di danaro. La scienza oramai ha dimostrato qual' è la causa del terremoto, e ha detto pure che finora non può nè prevenire e tanto meno rimediare.

Le quisquilie su le nuove teorie lasciano il tempo che trovano, perchè durante la lotta tra Nettuno e Plutone, come si credeva ai tempi di Omero, le conflagrazioni interne al di sotto dell' involucro granitico, sul quale poggiano la catena Appennica [1]) [2]) e le altre formazioni geologiche sedimentarie, danno luogo ad uno sviluppo di elettricità e di gas, che le rocce tengono occlusi; ef-

---

[1]) Ricciardi, L. — *L'unità delle energie cosmiche:* Boll. Soc. di Naturalisti di Napoli, 1907, p. 9.

[2]) Ricciardi, L. — *Su la genesi e fine del nostro geoide:* Boll. Soc. di Naturalisti di Napoli, 1908, p. 60.

fetti questi della causa prima che è il vulcanismo, il quale spiega la sua disastrosa azione nell'interno del nostro pianeta che ad una profondità variabile è costituito di rocce uniformi e continue buone conduttrici delle onde sismiche [1]). Questa verità acquisita dalla scienza costituisce un assioma che porta all'assoluta vittoria, al trionfo e non alla bancarotta della scienza.

Napoli, marzo 1915.

Finito di stampare il 27 maggio 1915.

---

[1]) RICCIARDI, L. — *Il sismismo, il vulcanismo ecc.* Boll. della Soc. di Naturalisti in Napoli. Anno XXIV. Vol. XXIV, 1910, p. 154.

Giuseppe Mercalli

Commemorazione

fatta dal socio

D.r Alessandro Malladra

(Tornata del 30 aprile 1915)

Una vita molto modesta, quasi nascosta, ben lontana dai tumulti sociali, consacrata interamente alla scienza, nel silenzio austero delle biblioteche e nella pace romita della sua cameretta,— ove lo studio veniva interrotto per dar posto alle nobili fatiche della scuola, e, a quando a quando, alle sudate escursioni sul vigilato Vesuvio, o sui luoghi brutalmente colpiti dalle cieche forze telluriche, — tale è la visione telescopica, il profilo biografico riassuntivo della esistenza del prof. Giuseppe Mercalli, che un tragico fato doveva strappare d' improvviso, la notte fra il 18 e il 19 marzo 1914, alla numerosa coorte dei suoi discepoli, amici, colleghi ed ammiratori.

Allievo di questo illustre Maestro, nei primi ed ultimi anni della sua carriera scientifica, adempio con grato animo al cortese invito rivoltomi dal Consiglio direttivo di questa nostra Società dei Naturalisti — della quale Egli fu membro per molti anni — di ricordare brevemente le benemerenze scientifiche di questo insigne studioso che, animato dalla nobile fiamma del sapere, consacrò al fuoco dei vulcani quella preziosa energia, che una volgare fiamma, atroce e beffarda, doveva sacrificare.

Nato a Milano il 21 maggio 1850, Giuseppe Mercalli compì gli studi secondarii e teologici nel Seminario della città natale e

fu ordinato sacerdote nel 1871. Tre anni dopo, nella Scuola normale annessa all'Istituto tecnico superiore di Milano, dove fu scolaro di Antonio Stoppani, conseguiva il diploma di professore di scienze naturali. Insegnò dapprima queste scienze nelle scuole dove già era stato discepolo e nel liceo pareggiato di Domodossola. Ma nel 1888, per un nobile atto di solidarietà verso il perseguitato filosofo Antonio Rosmini, dovette lasciare il Seminario e correre l'alea dei concorsi governativi.

Riuscito tra i primi nella graduatoria, potè ottenere la residenza di Reggio Calabria, da lui desiderata, perchè prevedendo non lontano un nuovo periodo sismico in quelle regioni, sperava, come Egli stesso narra, per ragioni di studio, trovarvisi presente [1]).

Non vide però accolto il suo desiderio, perchè il periodo sismico ben vaticinato cominciò col terremoto calabrese del 1894, allorchè Egli già da due anni era passato al nostro R. Liceo Vittorio Emanuele, chiamatovi da un altro desiderio non meno ardente, lo studio del Vesuvio.

In questa sede rimase vent'anni, spezzando il pane della scienza a numerosissimi allievi, che lo ricordano con affetto, memori della sua infinita bontà e della grande diligenza ed entusiasmo con cui adempiva la sua missione. Nel febbraio del 1911, il Mercalli, che già aveva in antecedenza preso parte al concorso di professore straordinario di Mineralogia e Geologia nell' Università di Catania, ottenendo il 3º posto fra gli eleggibili, guadagnava il concorso bandito per la direzione dell' Osservatorio Vesuviano, e saliva quasi trepidante la classica montagna di Plinio, non per cercarvi un posto di onesto riposo, ma per compiervi un vasto programma di nuove e importanti ricerche, ben persuaso che la scienza, ancora dibattentesi nel campo delle ipotesi per ciò che riflette l' intima essenza del vulcanismo, ancora deve percorrere un lungo e difficile cammino, prima di giungere a inoppugnabili conclusioni, e ad una sicura sintesi di cause ed effetti nei complessi fenomeni vulcanici.

Dire convenientemente di tutto il lavoro scientifico di questo

---

[1]) *Le case che si sfasciano e i terremoti*: "Rassegna Nazionale„ di Firenze, fasc. 1º febbraio 1912.

lavoratore, in una breve commemorazione, non è cosa agevole [1]); bisognerà restringersi per sommi capi. L' attività incessante del suo intelletto, che veramente non conosceva riposo, è manifesta nell'elenco delle sue pubblicazioni, in cui non devesi solo badare al numero, già di per sè ragguardavole, ma all' importanza degli argomenti e alla maestria della trattazione, ai nuovi fatti esposti e ai notevoli risultati a cui giunge. Di questi suoi lavori, una ventina riguardano soggetti di indole varia, dai diffusi suoi manuali scolastici alle inondazioni di Verona, alle biografie di illustri scienziati; una quarantina riflettono la sismologia; circa sessanta la vulcanologia, ed altri queste due branche scientifiche riunite, delle quali fu libero docente nelle Università di Catania e di Napoli.

Nelle sue ricerche fu osservatore coscienzioso e minuto, descrittore diligente, esatto e spesso elegante. In sismologia e vulcanologia Egli creò, senza averne la pretesa, una scuola propria; era " il maestro di color che sanno „, a cui tutti ricorrevano, a cui molti s' inchinavano, in Italia e fuori. Certo, non poche sue opinioni rimarranno, e di certe conclusioni che si ricaveranno in seguito, si troverà il germe nei lavori del MERCALLI, come suole accadere dei prodotti intellettuali dei forti pensatori.

Nelle note originali, ed anche nei lavori di maggior mole, Egli appare più analista che sintetico. Fu il cronista accurato di tutti i più importanti terremoti e delle maggiori eruzioni vulcaniche che successero durante il quarantennio della sua vita scientifica; fu lo storiografo preciso di molte analoghe convulsioni telluriche avvenute nei secoli; seppe cernere con singolare maestria il vero dal falso nei racconti di antichi scrittori, letti a profusione, studiati, discussi e confrontati con pazienza da certosino. La conoscenza della letteratura riferentesi a vulcani e terremoti era in Lui addirittura fenomenale; autori italiani e stranieri, antichi e moderni, opinioni, giudizii, risultati, esperienze, date e cifre di vario genere, possedeva tutto ciò con una tale pienezza, da potersi paragonare a un dizionario sismo-vulcanologico. Con sì vasta e profonda erudizione egli avrebbe potuto tentare un grande lavoro

---

[1]) MALLADRA, A. — *L'attività scientifica di Giuseppe Mercalli:* " Rassegna Nazionale „ di Firenze, fasc. 1° novembre 1914.

di sintesi generale sul vulcanismo, e lo desiderava ardentemente, pur temendo non gli bastasse la lena: la sorte gli fu avversa e fu più avversa per noi che dobbiamo ricercare, sparsi qua e là nei suoi lavori, quei giudizii riassuntivi e sintetici che costituiscono lo scopo ultimo dell' indagine scientifica.

Nel campo della Sismologia, il prof. Mercalli fu un vero pioniere di questa novissima scienza, che data da pochi decennii. Fa stupire che Egli, senza osservatorio, senza strumenti, senza l'aiuto delle matematiche superiori, abbia potuto tanto indagare, raccogliere, scrivere e discutere su terremoti di tutti i paesi, di tutte le età!

Fu un terremoto che fece conoscere al mondo scientifico l'elevato ingegno del nostro professore, cioè la catastrofe di Casamicciola del 28 luglio 1883. La memoria che Egli scrisse su questo terremoto ischiano fu premiata con medaglia d' oro ed è ancor oggi attivamente ricercata dagli studiosi.

Seguono, in ordine di tempo, i forti lavori sui terremoti andalusi del 1884 (in collaborazione col prof. Taramelli), sul terremoto ligure del 1887, ove discute le notizie raccolte in 1100 località, sui terremoti della Liguria e del Piemonte, su quelli della Calabria e del Messinese, sui danni prodotti dai terremoti nella Basilicata e in Calabria, sui disastri calabresi del 1894, del 1905, del 1907 e sull' orrenda catastrofe del 28 dicembre 1908. Scrisse sulle norme edilizie per le regioni sismiche, sulla necessità che vengano applicate *prima* e non *dopo* i disastri, tenendo presente l' aforisma sismico che " terremoti avvengono, dove sono avvenuti „. Compilò il primo *Catalogo dei terremoti italiani*, dal 1459 a. C. al 1881, che servì poscia di base per tutti gli studii di statistica sismica e fu più recentemente accresciuto dal prof. M. Baratta.

Profondo conoscitore di tutte le aree battute dai terremoti in Italia, nonchè della loro sismicità, potè tracciare la prima Carta sismica d' Italia, che fu più tardi migliorata dal Taramelli, dall' Uzielli e dal Baratta. Nutriva poche speranze sulla *previsione dei terremoti*, come comunemente s'intende; dava invece maggiore attenzione alla periodicità dei medesimi (intesa in largo senso), per stabilire a lunga scadenza il tempo pericoloso per una regio-

ne. Così in questi ultimi anni temeva per la Basilicata, spiegando che la statistica sismologica dà per questa regione 10 terremoti disastrosi in 410 anni, cioè, in media, uno ogni 41 anno e che lo studio dei terremoti meridionali dimostra una decisa alternanza nel risveglio dei centri sismici lucani e calabresi. Ora, soggiungeva, la Calabria ha avuto anche troppo il fatto suo, e la Basilicata riposa dal 1857. Auguriamoci vivamente, poichè già il fatto è compiuto, che il recente disastro della Marsica abbia preso il posto del temuto risveglio lucano, e che la Patria, omai sulle mosse pel conseguimento dei suoi alti destini, non debba piangere su nuove sventure telluriche.

Riguardo alle cause dei terremoti, il prof. MERCALLI accettava bensì la triplice classificazione dei medesimi data dallo STOPPANI, di terremoti vulcanici, perimetrici e tettonici, ma in tutti, più o meno direttamente, vedeva, per così dire, la mano del vulcanismo.

Perciò Egli propose pei terremoti perimetrici (di cui citava come esempii classici quelli della Calabria e dell'Andalusia, nonchè quelli che si verificarono lo scorso anno in Eritrea) la denominazione di terremoti intervulcanici.

In tali regioni, suppone il MERCALLI che esistano nell' interno della Terra magma ignei simili ai magma eruttivi per la composizione, ma che si iniettano e si raffreddano in cavità sotterranee, senza giungere fino alla superficie del suolo, ma determinando movimenti, che si avvertono all'esterno sotto forma di terremoti [1]). In tali regioni la tectonica molto fratturata è disposizione alla sismicità; i magma intrusivi danno l'impulso al movimento degli strati. Perciò da tempo io proposi per questi sismi la denominazione di tectovulcanici [2]).

Sotto questo punto di vista, è ovvio supporre che la comparsa di uno o più vulcani nella penisola calabrese, darebbero a quelle terre così spesso brutalmente percosse una relativa tranquillità, come si verifica nella nostra Campania, in grazia del Vesuvio.

---

[1]) *I terremoti della Calabria meridionale e del Messinese:* Atti della Società delle Scienze, detta dei XL, Vol. XI, Roma 1897.

[2]) *Corso di geologia di* A. STOPPANI; III. ed. con note e aggiunte di A. MALLADRA, Vol. I, pag. 615, in nota. Milano, 1900.

Anche nei terremoti tettonici propriamente detti, che avvengono in regioni lontane da vulcani, Egli inclina a credere non del tutto estraneo il vulcanismo. A proposito dei terremoti liguri e piemontesi, il Mercalli ricorda, che le Alpi marittime dopo un duplice sollevamento di 3000 e di 1400 metri, avvenuti rispettivamente sul finire dell' eocene e del pliocene, subirono nel quaternario un abbassamento di 900 metri; ora, la forza viva generata da tale abbassamento, per quanto in parte consumata dalle spinte tangenziali, deve pure, specialmente nell' atto in cui si arresta, trasformarsi in energia termica. Dove il maggiore fratturamento organico lo consente, il calore si smaltirà all' esterno, mediante le sorgenti termali, come avviene nell'Aquitano e nel Cuneese, che saranno perciò regioni di minore sismicità; altrove invece trasformerà le acque in vapore, che assumerà, col cumulo della pressione, forza elastica sufficiente per scuotere la superficie della Terra [1]). Secondo questo concetto il bradisisma genera il vulcanismo, e il vulcanismo genera il terremoto. Ma molte altre cause Egli ammette che possono influire sull'istante critico in cui la Terra debba tremare: anzitutto la tettonica e l' orografia della regione, poi l' attrazione luni-solare, il magnetismo terrestre, le condizioni meteoriche, ecc. Così, ad es., ancora pei terremoti liguri e piemontesi, il Mercalli osserva, che contro 336 terremoti verificatisi in febbraio se ne ebbero soli 57 in settembre e perciò conclude che tale distribuzione per mesi non può essere casuale: le acque meteoriche esercitano un' influenza su quei centri sismici.

Date queste sue concezioni sulle cause dei terremoti, era logico che Egli fosse seguace convinto della teoria ipocentrale, secondo la quale il movimento tellurico parte da un centro di scuotimento, che non è certo un punto matematico, ma una zona più o meno vasta nell' interno del Pianeta. Questa teorica è oggi combattuta da una numerosa schiera di geologi e sismologi, tra cui ricorderò l' Hobbs e il Montessus de Ballore, per il fatto che in non pochi terremoti l' area rovinosa è notevolmente estesa e i paesi sovrastanti vengono colpiti nel medesimo istante; per cui

[1]) *I terremoti della Liguria e del Piemonte*: Napoli, Lanciano e Pinto, 1897.

sembra che realmente una certa porzione della superficie terrestre si muova tutta d' un pezzo repentinamente e slitti in una data direzione, per assumere una nuova posizione d' equilibrio. Ma il prof. MERCALLI, pur concedendo che il moto risultante da un centro di scuotimento possa produrre lo spostamento in massa di certe regioni della superficie, fa giustamente notare che, data la grande velocità delle onde sismiche e l' andamento abbastanza elastico di molti cronometri, è assai difficile determinare con esattezza l' istante preciso di una scossa (come ben sanno tutti i sismologi); mentre d'altra parte l'enorme differenza che corre nella costruzione delle case (in generale pessima dal lato sismico, massime nei piccoli centri); può benissimo spiegare come paesi relativamente distanti tra loro siano egualmente sconquassati o distrutti. Non abbiamo noi visto, nell' ultima catastrofe messinese, resistere meravigliosamente il villino CAMMARERI sull' epicentro del terremoto, e abbattersi completamente delle case, lontane dal medesimo più di cento chilometri ?

Altra benemerenza del nostro professore nel campo della sismologia, fu l'avere saggiamente modificata la scala sismica dell'intensità, che portava il nome di DE ROSSI e FOREL. La nuova Scala MERCALLI, graduata sulla base di numerosi effetti sismici, di facile constatazione, non è fondata sul vero elemento che determina l' intensità, cioè l'accelerazione; ma è di uso pronto e facilissimo per tracciare le curve isosiste e per dare un' idea sommaria dell' intensità del fenomeno, tanto che è divenuta quasi popolare: giustamente fu adottata come Scala ufficiale per l' Italia dall' Ufficio Centrale di Meteorologia e Geodinamica.

Nel campo della Vulcanologia il lavoro scientifico del prof. MERCALLI fu, come già dissi, ancor più copioso. Egli visitò una prima volta tutti i vulcani italiani, attivi e spenti, in occasione di un viaggio compiuto per suggerimento dello STOPPANI, nel 1878 ; e diede un magnifico resoconto delle sue osservazioni e dei risultati che ottenne in un grande volume, " Vulcani e fenomeni vulcanici in Italia ", che il TARAMELLI qualificò: la prima sintesi scientifica dei fenomeni endogeni del nostro Paese. Ritornò poscia più e più volte sui diversi vulcani, per completare studi, per seguirne le vicende. Anche qui fa meraviglia notare come

Egli abbia potuto raccogliere una messe così ricca di osservazioni con un armamentario scientifico assolutamente meschino. Un martello, una lente, un termometro, una bussola, alcuni fili di argento, rame, zinco e piombo e una macchina fotografica, gli furono sufficienti per rapire alla natura molti segreti e presentare ai suoi lettori in belle tavole e figure le caratteristiche del paesaggio vulcanico, i momenti salienti di una fase eruttiva.

Con questi pochi arnesi, che portava in una sacca di cuoio, potè accertare molti dati di fatto sulla temperatura delle lave, sulla loro viscosità, sulla struttura del magma, sulla formazione delle bombe e dei proietti; la lunga pratica gli aveva insegnato a valutare con sufficiente esattezza la temperatura delle lave dal grado della loro luminosità, prima che fossero inventati i pirometri ottici. Buon mineralogista e buon pietrografo, diede notevoli ed ottimi contributi allo studio dei prodotti eruttivi, antichi e recenti.

Il Vesuvio, il nostro bel Vesuvio, ha perduto con Lui il suo più fedele e attento indagatore. Ne seguì le alterne vicende, si può dire giorno per giorno, per 22 anni, cioè dal 1892 alla vigilia della sua morte. Ne spiava le mosse dalla sua vedetta di via Sapienza, dove la sua salma carbonizzata fu rinvenuta con lo sguardo rivolto al Vesuvio; ne percorreva i pendii, visitando le colate laviche e sfidando i parossismi esplosivi, con frequenti gite. Egli stesso scriveva nel 1907 *(I vulcani attivi della Terra*, pag. 216): “ Ho visitato il cratere del Vesuvio almeno un centinaio di volte „. Da quell' epoca in poi lo visitò press' a poco altrettante volte, poichè nei tre anni che stette Direttore dell'Osservatorio, non mancava di dare una capatina al cratere almeno una volta la settimana, in media. Frutto di questa sua vigilanza furono le *Notizie Vesuviane*, che uscirono in 18 puntate nel Boll. della Soc. Sism. ital., ed altre memorie di vario genere, le quali unite ai lavori del Johnston-Lavis, del Matteucci e di altri, ci forniscono una fedelissima cronaca delle vicende vesuviane, senza nessuna soluzione di continuità, dal 1880 sino al presente.

Auguriamoci, nell' interesse della scienza, che una siffatta cronaca non abbia a subire interruzioni per l'avvenire, come ne ebbe per il passato.

Addestrato nell' analisi dei fatti e bene addentro nella vita del vulcano, per effetto delle ricerche compiute al Vesuvio, all' Etna, allo Stromboli, alla Fossa di Vulcano, alla Solfatara di Pozzuoli e all' Epomeo, nonchè sui vulcani spenti dei Campi Flegrei, di Roccamonfina, del Vulture, di Bolsena, di Vico, del Vulcano laziale, delle Eolie e delle Pontine e sulle roccie eruttive di molte altre zone italiane, in possesso di una ricchissima letteratura vulcanologica e dotato di ingegno profondamente comparativo, potè spaziare colla mente sui vasti campi vulcanici di tutto il Pianeta e scrivere quel volume magistrale, intitolato: *I vulcani attivi della Terra* che, secondo il R. Comitato geologico, " esce dai modesti limiti di una compilazione ed ha invece il vero carattere di un trattato completo di vulcanologia moderna „.

In quest' opera poderosa, densa di fatti e di concetti, Egli tenta qua e là sintesi parziali del grande problema, alla cui soluzione lavorò per quarant' anni e che lo tenne chino sulle vegliate carte nelle lunghe notti insonni. Piacemi ricordarne qualcuna, scegliendo qua e là, a memoria.

Il focolare vulcanico nasce e si localizza per cause fisico-chimico-meccaniche; è fenomeno passeggero e poco profondo; passeggiero perchè ogni vulcano ha una durata attiva che si limita a una o al più due epoche geologiche; poco profondo perchè la temperatura delle lave (1300-1500 gradi all'interno del condotto) si può già rinvenire a 20-30 chilometri di profondità; perchè le roccie eruttate appartengono alla litosfera, è perchè poco estesi essendo i terremoti vulcanici rispetto all'intensità, poco profondi devono essere i loro epicentri.

Ogni gruppo di vulcani ha focolari proprii: tra i diversi gruppi non vi ha comunicazione diretta e scambio di materia, ma nemmeno assoluta indipendenza. Non comunicazione diretta, perchè ogni vulcano presenta magma proprio, ben determinato, che può però variare col tempo; non assoluta indipendenza, perchè essendo i vulcani allineati sulle linee di minore resistenza della crosta terreste, le quali coincidono con quelle dei più recenti movimenti orogenici, intercedono fra loro quelle relazioni che dipendono da un comune sistema di fratture. Perciò vediamo esistere notevoli relazioni tra le eruzioni dell'Etna e quelle dello Stromboli; tra lo Stromboli e i terremoti della Calabria.

La differenziazione dei magmi eruttivi varia nello spazio pei diversi vulcani e nel tempo per uno stesso vulcano; perchè variando la profondità del focolare, questo può interessare roccie di diversa natura e i gas da esse derivanti mineralizzeranno in diverso modo gli elementi costitutivi del magma.

Il meccanismo eruttivo dipende essenzialmente dalla natura del magma.

Tipico è quello stromboliano (che non è esclusivo nè unico allo Stromboli) proprio dei vulcani a magma basico, facilmente fusibile; il quale meccanismo sostanzialmente non differisce da quello geyseriano, se non per la diversa densità dei fluidi che vengono messi in movimento. Perciò i vulcani basici sono essenzialmente effusivi. Acidificandosi il magma, aumenta il punto di fusione e diminuisce la sua fluidità; perciò i vulcani acidi sono essenzialmente esplosivi. Altre cause possono interporsi e modificare il meccanismo sostanziale di ogni vulcano. Una parziale occlusione del condotto o un temporaneo raffreddamento del magma possono rendere esplosivo il vulcano basico; mentre un notevole aumento nella quantità e tensione dei gas possono determinare nel vulcano acido delle correnti di blocchi incandescenti o di detriti ad altissima temperatura (nubi ardenti), che si rovesciano sui pendii a guisa di colate.

Il magma è una roccia attiva che contiene in se stesso la molla che lo fa salire alla superficie dalle profondità terrestri e la forza che lo rende atto a esplodere, sia essa unicamente il vapor d'acqua, come si voleva una volta, o sia tutt'altro gas ad eccezione del vapor d'acqua che mancherebbe assolutamente, come, da taluni, si vuole adesso. Probabilmente anche in ciò gli scienziati, per dirla con una felice immagine dell'Alfani, hanno imitato il pendolo in movimento, che oscilla a destra e a sinistra, senza fermarsi nella posizione di equilibrio. Il prof. Mercalli era ben conscio del profondo cambiamento che va operandosi nel campo della vulcanologia; del nuovo indirizzo e delle nuove esigenze di questa scienza. Perciò non si dava requie, non solo per tenersi al corrente di ogni novità, ma per cercare, verificare, controllare e poscia intervenire a suo tempo nell'ardua questione, portandovi i risultati delle sue esperienze e della sua dottrina. E fu durante queste ricerche, che dovevano coronare il grande

edifizio da lui costruito, con sì diuturno, perseverante e tenace lavoro, che la morte lo colse a tradimento, con mossa mefistofelica, ghignando per la gioia di poter uccidere con una stupida fiammella l'Uomo che aveva sfidato impavido le più infocate ire della Natura.

Nessuno di noi dimenticherà certamente la tipica figura di questo nostro illustre consocio, dal profilo dentellato come l'orlo del Vesuvio, dagli occhi buoni e semplici, di animo probo ed onestissimo, di carattere mite e quasi infantile, che solamente scattava talvolta nella discussione scientifica, per l'entusiasmo che l'animava nella scoperta del vero.

Per i suoi meriti non comuni, fu chiamato a far parte di non pochi sodalizii scientifici, quali: il R. Istituto di Scienze e Lettere di Milano, l'Accademia Gioenia di Catania, la Pontificia dei Nuovi Lincei, quella degli Zelanti di Acireale, la R. Accademia delle Scienze, la Pontaniana e l' Istituto d'incoraggiamento di Napoli, l' I. R. Istituto geologico di Vienna, l' I. R. Accademia degli Agiati di Rovereto, le Società astronomiche di Francia, del Belgio, di Spagna e America.

Faceva anche parte di numerose Società, oltre la nostra dei Naturalisti napoletani, poichè era ascritto alla Società Sismologica, alla Geologica, a quella pel Progresso delle Scienze, alla Soc. ital. di Scienze Naturali, all' Urania di Torino, alla Società meteorologica italiana e al Club alpino italiano.

Era inoltre Cavaliere della Corona d' Italia.

Un busto somigliantissimo, opera dello scultore Vedani, fu innalzato sulla sua tomba nel Cimitero monumentale di Milano. Ma il monumento più bello e imperituro è quello che Il MERCALLI eresse a se stesso con le opere sue; monumento che sfiderà l'ingiuria del tempo, perchè passano i marmi e passano i bronzi, come le parole, ma rimangono le idee, che sono eterne.

Pubblicazioni del Prof. Giuseppe Mercalli

ordinate per materie

I. — Sismo-vulcanologia in generale

1883. — *Vulcani e fenomeni vulcanici in Italia:* Vol. in 8° di p. 376, con 78 fig. e 13 tav. Milano, tipi Vallardi.

1884. — *I vulcani, i terremoti e le lente oscillazioni del suolo:* tre capitoli nell'opera "La terra„ , diretta da G. Marinelli, Milano, tipi Vallardi.

1903. — *La storia e i fenomeni sismo-vulcanici:* " Rassegna Nazionale „ di Firenze, fasc. di marzo.

1907. — *I vulcani attivi della Terra:* Vol. di p. 422, in 8°, con 82 inc. e 26 tavole, Milano, U. Hoepli ed.

II. — Sismologia

1881. — *I terremoti dell'Isola d'Ischia:* Atti Soc. Ital. Scienze Nat. Vol. XXIV, pp. 14.

1882. — *Le inondazioni e i terremoti di Verona:* Opusc. di p. 30, in 8°, Cazzano-Besana, Tipi Commerciale.

1884. — *L' Isola d' Ischia e il terremoto del 28 luglio 1883.* Mem. del R. Ist. Lomb. di Scienze e Lettere, p. 56, in 4°, con tre tavole. Esiste un transunto fatto da A. von. Lasaulx, in Nieder. Ges. für Natur. und. Heilk. in Bonn, 1885.

1884. — *Sulla natura del terremoto ischiano del 28 luglio 1883.* Rend. del R. Istituto Lomb. di Sc. e Lett., Vol. XXVII, pp. 15.

1885. — *Il terremoto sentito in Lombardia il 12 sett. 1884:* Atti Soc. Ital. Sc. Natur. Vol. XXVIII, pp. 8.

1885. — *Osservazioni fatte durante un viaggio nelle regioni della Spagna colpite dagli ultimi terremoti:* Nota preliminare. Rend. R. Acc. dei Lincei, pp. 11.

1885. — *Le case si sfasciano e i terremoti:* " Rassegna Nazionale „ di Firenze Vol. XXI, pp. 12. V. più avanti all'anno 1912.

1885. — *I grandi terremoti Iberici:* Discorso a favore dei danneggiati dai terremoti di Spagna, ibid.

1886. — *I terremoti andalusi cominciati il 25 dicembre 1884:* Mem. R. Acc. Lincei, pp. 108, con 4 tavole. In collaborazione col Prof. T. Taramelli.

1886. — *Le cause dei terremoti:* " Mente e Cuore „, Tipi Cogliati, Milano.

1886. — *I terremoti andalusi*: Annuario meteor. Ital., I, pp. 13, con 1 tavola.

1877. — *Il terremoto di Lecco del 20 maggio 1887:* Atti Soc. Ital. di Sc. Nat., Vol. XXX, pp. 8.

1888. — *Alcuni risultati ottenuti dallo studio del terremoto ligure del 23 febbraio 1887:* Nota preliminare Rend. R. Acc. dei Lincei, pp. 16.

1889. — *Il terremoto ligure del 23 febbraio 1887:* Annali dell' Uff. Centr. di meteor. e di geodin., Vol. VIII, pp. 298, con 24 fig. e 4 tavole. In collaborazione col Prof. T. TARAMELLI.

1891. — *I terremoti napoletani del Sec. XVI e un manoscritto inedito di Cola Aniello* PACCA: Boll. della Soc. Geol. It., Vol. X, pp. 19 con 1 tav.

1893. — *Il terremoto sentito in Napoli il 25 gennaio 1983 e lo stato attuale del Vesuvio:* Boll. mens. dell'osser. di Moncalieri, pp. 7.

1897. — *Ragguaglio del terremoto successo in Puglia a 30 luglio 1627:* Archivio storico delle provincie Napoletane, pp. 5.

1897. — *I terremoti della Liguria e del Piemonte:* Napoli, tipi Lanciano e Pinto, pp. 147, in 4°, con tre tavole a colori.

1897. — *I terremoti della Calabria meridionale e del Messinese:* Saggio di una monografia sismica regionale. Atti della Soc. delle Scienze, detta dei XL, p. 150 con 2 tavole, Vol. XI, Roma.

1898. — *Le notizie sismo-vulcaniche riferite nelle cronache napoletane, apocrife o sospette:* Archivio stor. per le Prov. napol., pp. 10.

1898. — *I recenti terremoti del Messinese:* Gazzetta di Messina e della Calabria.

1902. — *Sulle modificazioni proposte alla Scala sismica* DE ROSSI FOREL: Boll. della Soc. Sismol. Ital., pp. 10.

1906. — *Alcuni risultati ottenuti dallo studio del terremoto calabrese dell' 8 settembre 1905*: Atti dell'Acc. Pontaniana, Vol. XXXVI, p. 9.

1907. — *Sur le tremblement de terre calabrais du 8 sept. 1905*: Comp. rend. de l'Acc. des Sc. de Paris, janvier 1907.

1908. — *Sul terremoto calabrese del 23 ottobre 1907*: Boll. della Soc. Sismol. ital., p. 8 con 1 tavola.

1908. — *Sur le tremblement de terre du 23 oct. 1907* : Comp. rend. de l'Acc. des sciences de daris, juillet 1908.

1909. — *A proposito dei recenti disastri sismici calabresi*: Rassegna nazionale di Firenze, 1° marzo.

1909. — *Contributo alla ricerca delle norme edilizie per le regioni sismiche*: Atti del R. Istit. d'Incorag. di Napoli, pp. 25 con 6 tavole. In collaborazione coi professori BASSANI, DE-LORENZO, MASONI, NITTI e PEPE.

1909. — *Contributo allo studio del terremoto calabro-messinese del 28 dicembre 1908:* Atti del R. Istit. d'Incorag. di Napoli, pp. 43 con 27 figure e 1 tavola.

1910. — *I danni prodotti dai terremoti nella Basilicata e nelle Calabrie*: Relazione della sottogiunta parlam. d' inchiesta sulle condizioni dei contadini nelle provincie merid. e nella Sicilia; Vol. V, Tomo III, pp. 15 in 4°, Roma.

1912. — *Le case che si sfasciano e i terremoti:* Repetita iuvant. " Rassegna Nazionale „ di Firenze, fasc. 1° febbraio.

1913. — *I recenti terremoti dell'Asmara*: Saggi di astr. popol. Vol. III, Torino.

Postuma (in corso di stampa). — *Relazione sui terremoti calabresi dell' 8 settembre 1905 e del 23 ottobre 1907*: Annali dell'Uff. Centr. di Meteor. e Geodinamica, Roma.

III. — Vulcanologia speciale

a) - *Vulcani italiani insieme*

1884. — *Notizie sullo stato attuale dei vulcani italiani*: Atti della Soc. ital. di Sc. natur., vol. XXXVII, pp. 14.

1892. — *Le recenti eruzioni dei vulcani italiani*: " Natura ed Arte „, periodico mensile; Milano, Tip. Vallardi, 1° maggio; pp. 13 con 5 figure.

b) - *Vesuvio*

1894. — *Notizie vesuviane*: Stato del Vesuvio dal novembre 1892 al 4 aprile 1906. Nel Boll. della Soc. sismol. ital., passim, in 18 puntate di complessive pagg. 341, con molte figure e tavole.

1895. — *L' eruzione del Vesuvio cominciata il 3 luglio 1895:* " Rassegna Nazionale „ di Firenze, pp. 15.

1896. — *La presente fase eruttiva del Vesuvio*: " Natura ed Arte „, 15 ottobre; Milano, Tip. Vallardi.

1899. — *La nuova cupola lavica formatasi sul Vesuvio*: Napoli, pp. 4 in 8°, con 1 tavola.

1899. — *Escursioni al Vesuvio*: " Appennino meridionale „ di Napoli; Anni I, II, III; 1899-1900-1901. Sette note di complessive pagg. 31, con figure.

1900. — *Il Vesuvio*: Nell'opera " Napoli d'oggi „; pp. 18 con 6 figure.

1900. — *Sul Vesuvio e nei Campi flegrei*: " Appennino meridionale „, Napoli, anno II.

1900. — *Parossismo stromboliano ed esplosioni vulcaniane al Vesuvio nel maggio 1900*: " Rassegna Nazionale „ di Firenze, fasc. di luglio.

1902. — *Sul modo di formazione di una cupola lavica vesuviana*: Boll. della Soc. geol. ital., pp. 15 con 4 figure.

1903. — *Ancora intorno al modo di formazione di una cupola lavica vesuviana*: ibid. pp. 8.

1903. — *Ueber den jungsten Ausbruch des Vesuv*: Monatsch. " Die Erdbebenwarte „, Lubiana, pp. 4 con 3 tavole.

1904. — *Sulla forma di alcuni prodotti delle esplosioni vesuviane recenti*: Soc. ital. di Sc. Natur., pp. 9 con 6 figure.

1905. — *Intorno alla successione dei fenomeni eruttivi al Vesuvio*: Atti del V. Congresso geogr. ital. in Napoli, vol. II, pp. 13.

1906. — *La grande eruzione vesuviana cominciata il 4 aprile 1906*: Memorie dell'Acc. Pont. dei N. Lincei, pp. 34 con 2 fig.

1906. — *La grande eruzione vesuviana dell'aprile 1906*: Conferenza. "Rassegna Nazionale „ di Firenze, fasc. 1° novembre.

1906. — *Le fasi dell'eruzione vesuviana del 1906—Le frane interne—Ottaiano e le eruzioni posteriori al 1631*: Tre articoli nell' opera illustrata " Il Vesuvio e la grande eruzione del 1906 „ , Napoli tipi Colavecchia.

1906. — *L'eruzione vesuviana dell'Aprile 1906*: " Natura ed arte „ fasc. 1° maggio.

1908. — *Il Vesuvio dopo l'eruzione del 1906*: ibid., fasc. 1.° dicembre, pp. 8 con 10 figure.

1908. — *Note al " Bel Paese „* di A. STOPPANI, 1.ª edizione di lusso, per cura di A. MALLADRA, Milano, tipi Cogliati. Sono 15 note apposte alle quattro serate che riguardano il Vesuvio.

1911. — *L'osservatorio vesuviano e gli indispensabili suoi miglioramenti*: Atti del Congr. della Soc. Geol. Ital., tenuto in Lecco-Milano nel 1911.

1912. — *L'osservatorio vesuviano*: " Natura „ , rivista mens. di Sc. natur., Vol. III, Pavia, tipi Fusi.

1913. — *Il riposo attuale del Vesuvio*: Rend. della R. Acc. delle scienze fis. e mat. di Napoli, adunanza del 3 aprile.

1913. — *Sopra un recente sprofondamento avvenuto nel cratere del Vesuvio*: ibid., adunanza del 5 luglio.

1913. — *Il risveglio del Vesuvio*: ibid., adunanza del 12 luglio.

c) ***Isole Eolie***

1881. — *Natura delle eruzioni dello Stromboli e, in generale, della attività sismo-vulcanica delle Eolie*: Atti della Soc. Ital. di Sc. natur., Vol. XXIV. pp. 30.

1881. — *Conati eruttivi nelle Isole Lipari*, Bull. del Vulcanismo Ital., Anno VIII, a p. 22.

1882. — *Eruzione di Stromboli ai 18 ottobre*: ibid., anno IX, a pag. 25.

1886. — *La Fossa di Vulcano e lo Stromboli dal 1884 al 1886*: Atti della Soc. Ital. di Sc. Natur., Vol. XXIX, pp. 9.

1887. — *L'eruzione dello Stromboli*: " Il Rosmini „ , Anno I. Vol. I., Milano, tipi Lombardi.

1888. — *L'Isola di Vulcano e lo Stromboli dal 1886 al 1888*: Atti della Soc. Ital. di Sc. Nat., Vol. XXXI, pp. 13.

1891. — *Le eruzioni dell'Isola di Vulcano, incominciate il 3 agosto 1888 e terminate il 22 marzo 1890*: Annali dell'Uff. centr. di meteor. e geodin., Vol. X, pp. 213 con 14 tavole. In collaborazione col Prof. O. SILVESTRI.

1893. — *Sopra il periodo eruttivo dello Stromboli, cominciato il 24 giugno 1891*: ibid. Vol. XI, pp. 37 con 2 tav. In collaborazione col prof. A. Riccò.

d) *Etna*

1883. — *Sull'eruzione dell'Etna del 22 marzo 1883*: Atti Soc. Ital. di Sc. Nat., Vol. XXVI, pp. 14.
1887. — *Le ultime eruzioni dell' Etna del marzo 1883 e del maggio 1886*: " Rassegna Nazionale „ di Firenze, fasc. 1° febbraio pp. 8.
1892. — *Sopra l' eruzione dell' Etna cominciata il 19 luglio 1892*: Atti Soc. Ital. di Sc. Nat., pp. 26 con 1 tavola.
1891. — *L'Etna*: " Natura ed arte „, fasc. 1° novembre, con 4 fig. e 1 tav.
1910. — *Le eruzioni dell'Etna*: " Natura ed arte „, fasc. 1° maggio.

e) *Altri Vulcani*

1894. — *Le Isole Pontine*: " Natura ed Arte ", fasc. 15 genn., pp. 6 con 2 figure.
1902. — *Le antiche eruzioni della montagna Pelèe*: Atti della Soc. Ital. di Sc. Nat., pp. 12.
1902. — *I vulcani delle piccole Antille*: " Natura ed Arte „ pp. 7 con 8 figure.
1902. — *Il monte Pelèe ed il Vesuvio*: " La settimana „ diretta da M. Serao, Anno I, N. 5, 25 maggio, Napoli.
1907. — *Sullo stato attuale della Solfatara di Pozzuoli*: Atti dell' Acc. Pontaniana, pp. 11 con 5 figure.
1910. — *Osservazioni sulla temperatura del vapore emanato della Solfatara di Pozzuoli*: Atti del V. Congresso della Soc. pel Progresso delle Sc., Roma.

IV. — Geologia e Petrografia

1876. — *Osservazioni geologiche sul terreno glaciale dei dintorni di Como*: Atti della Soc. Ital. di Sc. Nat., vol. XXI, pp. 7.
1878. — *Sulle marmotte fossili trovate nei dintorni di Como*: ibid. pp. 8.
1879. — *Contribuzione alla geologia delle Isole Lipari*: ibid. Vol. XXII, pp. 13.
1879. — *La moderna geologia e l'opera dei sei giorni, il diluvio e la geologia secondo il P. Bosizio d. C. d. G.* " La scuola cattolica „ di Milano, quad. 79, 84 e 86, pp. 46 in 8°.
1885. — *Su alcune roccie eruttive comprese fra il Lago Maggiore e quello d'Orta*: Rend. del R. Ist. Lomb. di Sc. e Lett., Vol. XVII, pp. 11.
1877. — *Le lave di Radicofani*: Atti Soc. Ital. di Sc. Nat., Vol. XXX, pp. 14 con 1 tavola.
1899. — *Osservazioni petrografiche-geologiche sui Vulcani Cimini*: Rend. R. Ist. Lomb. di Sc. e Lett., Vol. XXII, pp. 9.

1891. — *Sopra alcune lave antiche e moderne dell'Isola Stromboli*: Giorn. di Min. Crist. e Petrogr. del Prof. SANSONI, Pavia, pp. 12.

1892. — *Le lave antiche e moderne dell'Isola Vulcano*: ibid. pp. 16 in 8°.

1893. — *Note geologiche e fisiche sulle Isole Ponza*: Atti R. Acc. delle Scien. Fis. e Mat. di Napoli, Serie II, Vol. VI, pp. 27 con tavole.

1893. — Transunto della parte petrografica, con aggiunte, della memoria: *Sopra il periodo eruttivo dello Stromboli*: ecc.; già sopra citato. Giorn. di Min. Crist. e Petrog. del Prof. SANSONI, Pavia.

1894. — *I bradisismi:* " Natura ed Arte „ , fasc. 15 agosto.

1894. — *Geologia*: Art. del Dizion. di Pedagogia, Milano, tipi Vallardi.

1895. — *Il nuovo lago di Leprignano*: " Natura ed Arte „ , fasc. 15 ottobre.

1899. — *I tufi olivinici di S. Venanzio (Umbria)*: Atti della Soc. Ital. di Sc. Nat., pp. 3.

1899. — *L' azione vulcanica e la formazione del terreno vegetale nei dintorni di Napoli :* " L'Eco Meridionale „ di Napoli, anno III, 10 giugno.

1901. — *Nota bibliografica*: " Corso di geologia „ di A. STOPPANI, III ediz. con note ed aggiunte per cura di A. MALLADRA. " Perseveranza „ di Milano, 19 agosto.

1903. — *Contribuzione allo studio geologico dei vulcani viterbesi*: Mem. dell'Acc. Pont. dei N. Lincei, Vol. XX, pp. 38 in 4°.

1904. — *Il Serapeo di Pozzuoli*: " Biblioteca delle scuole Ital. „, Napoli, N. 12. 12 giugno.

1913. — *Prefazione e note* alla " Geologia „ di GEIKIE-STOPPANI: Manuali Hoepli, V. edizione.

V. — Didattiche e varie

1882. — *Le inondazioni di Verona*: " Rassegna Nazionale „ di Firenze, pp. 8.

1873. — *Gli agenti tellurici ordinati a beneficio dell' uomo*: Discorso tenuto a Monza per premiazione il 19 giugno, Monza, tipi Paleari.

1883. — *Elementi di Geografia fisica*: Milano tipi Vallardi, tre edizioni 1883–85.

1883. — *Elementi di Botanica e di Zoologia generale e tassonomica*: Due parti ibid. 13 edizioni dal 1883 al 1911.

1883. — *Elementi di mineralogia*: ibid., 12 ediz dal 1883 al 1912.

1883. — *Elementi di Geografia fisica e di Geologia*: Ibid., 12 ediz. dal 1883 al 1912.

1887. — *Nota bibliografica*: sopra " M. DEL GAIZO, Studii di Giovanni Alfonso Borrelli sulla pressione atmosferica, ecc. „ " Il Rosmini „ Anno I, Vol. II, tipi Lombardi, Milano.

1888. — *Estati piovosi e freddi*: Ibid., Anno II. Vol. II.

1889. — *Atlante di Storia naturale e del Regno minerale*: Milano Hoepli ed., pp. 135 in 4° gr. con 42 tavole in cromo.

1891. — *Antonio Stoppani geologo*: " Rassegna Nazionale „, fasc. di luglio, pp. 28.

1900. — *Sull'importanza dei boschi*: Discorso per la festa degli alberi. Boll. di Mat. e Sc. Fis. e Nat., num. 15-16, pp. 8, Bologna, Zanichelli ed.

1918. — *Gaetano Tenore*: necrologia. Atti dell'Accad. Pontan., Vol. XXXVII.

1913. — *Raffaele Vittorio Matteucci*: " Annuario della R. Univ. di Napoli „ per l'anno 1912-913.

Finito di stampare il 10 luglio 1915.

Studii sui rapporti fra differenziazione e rigenerazione

4. Le restituzioni dei cespugli di ramificazioni stoloniali di *Clavelina*

Analisi dei rapporti fra rigenerazione, gemmazione e morfallassi

del socio

Paolo Della Valle

(Tornata del 23 marzo 1915)

SOMMARIO

L' habitus delle ramificazioni stoloniali

Nello studio precedente [1]) abbiamo analizzato il comportamento di segmenti semplici di stolone di *Clavelina*, dalle dimensioni longitudinali minime, fino a quelle di 6–7 mm.

Oltre tale limite non è possibile andare, perchè la lunghezza

[1]) Cfr. P. Della Valle **1915**.

dei tratti semplici dello stolone di *Clavelina* non suole superare determinati limiti.

Infatti la lunghezza dell'intero sistema stoloniale di un individuo non suole superare un determinato limite massimo senza presentare tronchi di secondo ordine, nè superare un altro limite massimo ulteriore senza presentare anche ramificazioni di terzo ordine. Ciò naturalmente non implica che le ramificazioni di un dato ordine siano tutte egualmente sviluppate, anzi ciò di solito non avviene, poichè l'*habitus* del sistema stoloniale totale suole anzi presentare sempre una o due direzioni di massima distanza dalla regione di origine, ciò che significa uno sviluppo relativamente minore di alcune delle ramificazioni.

Oltre le ramificazioni di terzo grado è molto raro che si vada; e solo qualche esempio ne ho osservato in alcuni casi in cui le colonie, fissate su materiale detritico, si trovavano (verso l'aprile) nel massimo del vigore complessivo dell'individuo non meno che del sistema stoloniale. Questo si presenta in tale periodo in generale turgido, trasparente, solidamente abbarbicato sui materiali di sostegno della colonia, sui quali avanza strisciando proprio come sogliono le radici di un albero. Come avviene per queste, allorchè il materiale di sostegno è un corpo solido, come un pezzo di roccia o una conchiglia, l'aderenza può essere tale che non riesce facile, ed in alcuni casi addirittura non riesce possibile, distaccare il sistema stoloniale dal sostegno, senza provocarne lacerazioni.

Per questa ragione appunto per i nostri esperimenti soprattutto si prestano le colonie che crescono su di un materiale detritico che, operando sotto il binoculare con cura, può essere asportato senza ledere il sistema stoloniale dei diversi individui, anche se le ramificazioni sono lunghe, numerose e complesse.

Prima del marzo o dell'aprile è sempre più difficile osservare individui in cui il sistema stoloniale presenti ramificazioni di terzo o di secondo ordine, ed in gennaio-febbraio di solito ramificazioni quasi non se ne osservano. Come è noto solo verso il novembre-dicembre si cominciano a vedere a Napoli le colonie di *Clavelina* formate da individui con sacco branchiale sviluppato; ma in tale epoca gli individui sono ancora di piccole dimensioni ed il sistema stoloniale non ha i caratteri di tubi cilin-

drici trasparenti ramificati, ma di tozze masse bitorzolute opache. Osservando queste accuratamente nelle diverse colonie nei mesi d'inverno, pare che si possa affermare che anche per i singoli bitorzoli di esse si ripeta quanto ho potuto determinare con tutta evidenza per le ramificazioni primaverili e che esporrò in seguito.

Non ho ancora fatto osservazioni successive accurate sul comportamento del sistema stoloniale degli individui delle colonie liberamente viventi col sopravvenire dell'estate; ma credo molto verosimile che le masse bitorzolute della fine dell'autunno siano la trasformazione diretta del sistema stoloniale trasparente primaverile.

Considerando più particolarmente il comportamento dello stolone in tale stadio primaverile al quale si riferiscono le esperienze della presente memoria, è interessante notare, anche per ulteriori considerazioni, che è molto probabile che le ramificazioni non sono da considerare come formazioni fisse, ma che invece rami secondarii e terziarii, anche di notevoli dimensioni longitudinali, possono essere formati e poi nuovamente riassorbiti nel tronco da cui si erano formati, senza che nella forma del tubo stoloniale propriamente detto se ne riconosca più alcuna traccia. Resta però come segno sicuro della transitoria esistenza di tale ramificazione un prolungamento di tunica, perfettamente vivente, a limiti bene individualizzati, anch'esso solidamente aderente al materiale di sostegno della colonia che quindi contribuisce a fissare.

Un simile fenomeno si può anche imitare artificialmente sia pure grossolanamente, comprimendo delicatamente una ramificazione dalla parte distale verso la parte prossimale, in modo da obbligare il segmento di tubo stoloniale in esso contenuto, a rifluire verso la massa da cui si ramifica. Se la manipolazione si esegue lentamente, si vedrà prodursi un quasi perfetto assorbimento della ramificazione, come appunto spontaneamente si deve verificare. Questo fenomeno come si vede, si riattacca strettamente ai movimenti delle appendici ectodermiche delle altre ascidie studiati da mio padre (A. Della Valle '07).

Dal punto di vista tecnico questo fenomeno ha importanza anche perchè dimostra con quanta cura sia necessario procedere all' isolamento del delicato sistema stoloniale dai materiali

di sostegno, spesso durissimi e tenacemente aderenti, per non provocare artificiali modificazioni delle vere condizioni del sistema, sia per compressioni localizzate, sia per trazioni, che sono più facili e producono anche più gravi alterazioni.

L'assorbimento di rami nelle regolazioni archipolari

Come da un cespuglio di tali ramificazioni stoloniali primaverili, allorchè questo venga isolato, si giunga alla restituzione della forma normale completa, non è stato finora analizzato da alcuno, poichè Driesch che è il solo che si sia occupato della morfologia sperimentale dello stolone di *Clavelina*, si è limitato ad un incompleto esame delle regolazioni di segmenti semplici.

Per l'esposizione dei diversi tipi di comportamento sarà opportuno cominciare dai casi più semplici.

Il caso più semplice di tutti è quello in cui si tratta di un segmento terminale presentante solo una ramificazione breve relativamente al tronco principale, quale è p. es. quello rappresentato nelle Fig. 1–3. Come si vede, in tal caso il comportamento è sostanzialmente identico a quello già analizzato nello studio precedente: la estremità prossima alla superficie di sezione è quella che si modifica e dà origine al nuovo individuo nel modo che già conosciamo, e la regione distale del segmento diviene la regione stoloniale del nuovo individuo nella proporzione nota. Ora abbiamo già visto come anche nel caso dei segmenti semplici questa regione distale subisce verso la fine del processo morfogenetico un rimaneggiamento morfallattico che ne determina la lunghezza definitiva. Lo stesso processo avviene anche in questo caso, ed una delle sue manifestazioni è quì pure il riassorbimento della breve ramificazione. Questa lentamente va diventando meno prominente, come se venisse riassorbita nel tronco principale dal quale si distaccava, allo stesso modo come una sporgenza di una massa plastica progressivamente viene ad essere incorporata nella massa principale se cambiano le condizioni che ne avevano permessa la formazione. Ciò avverrebbe p. es. nel caso di una certa quantità di gelatina solidificata che avesse appunto una simile forma ramificata e venisse portata ad una temperatura prossima al suo limite di liquefazione.

E che questo paragone abbia una certa ragione di essere lo prova il fatto che anche l' astuccio di tunica che, come il segmento di stolone che esso circonda, presenta la piccola ramificazione laterale, come questo, nel progresso del fenomeno, tende sempre più ad obliterare tale ramificazione, che compare quindi negli stadî avanzati molto meno prominente dalla ramificazione principale di quanto non fosse nei primi stadî.

La ramificazione del tubo stoloniale interno è però molto più completamente e molto più rapidamente riassorbita di quanto non avvenga per la ramificazione del tubo di tunica, che mostra tale fenomeno solo in grado molto leggero, per le ramificazioni poco prominenti e solo come conseguenza di quel rigonfiamento che, come già ho ricordato nello studio precedente, suole seguire all'isolamento di segmenti del sistema stoloniale.

Il fenomeno ora esposto non si limita soltanto a casi come quello ora esaminato, di riassorbimento di ramificazioni poco pronunciate nel sistema stoloniale unico del nuovo individuo, ma può verificarsi anche per ramificazioni molto pronunciate.

Più che da una lunga descrizione il fenomeno è reso evidente dalle Fig. 4–7 che mostrano come i due rami di una biforcazione stoloniale tagliata non molto lungi dal punto di biforcazione, inizialmente si sono fortemente contratti, poi si è formata all'estremità prossima alla superficie di sezione la bozza trasparente, che mano mano si è ulteriormente accresciuta e differenziata, in gran parte a spese della massa del materiale delle due ramificazioni contratte. Di queste però nell' ulteriore progresso morfogenetico una venne a trovarsi a corrispondere all'estremità distale del sistema stoloniale del nuovo individuo, mentre l'altra che si venne a trovare posta lateralmente fu progressivamente riassorbita fino a divenire irriconoscibile.

Presso a questa biforcazione stoloniale che così si è venuta a modificare, se ne trovava un'altra nella quale, per cause individuali non analizzabili, non si è avuta ulteriore morfogenesi oltre la formazione della bozza trasparente. Ora è interessante notare che in questo caso, nonostante che il pezzo fosse rimasto certamente vivo per tutto il tempo che è durata l'esperienza, e nelle indentiche condizioni nelle quali si trovava l'altra biforcazione che ad essa era unita da continuità della tunica, nes-

sun riassorbimento dell'uno o dell'altro dei rami si verificò, dimostrando così molto verosimile che il riassorbimento morfallattico delle ramificazioni accessorie sia intimamente correlato all'intenso metabolismo delle parti ed alla realizzazione della forma defintiva normale.

Le regolazioni nel caso della comparsa di nuove individualità

L'inversione di polarità nel caso di una biforcazione

Nel caso in cui si isoli una biforcazione con due rami bene sviluppati, praticando la superficie di sezione molto vicino al punto di biforcazione, è straordinariamente raro che si verifichi una regolazione del tipo di quella precedentemente descritta.

Nello studio precedente ho già ricordato che quando si isola un segmento semplice terminale, il tubo stoloniale si contrae in modo che l'estremità prossima alla superficie di sezione si allontana da questa molto di più di quanto non si allontana dall'estremità terminale della tunica l'estremo distale, in modo che il segmento di stolone contratto si viene di solito a raccogliere verso l'estremità distale del segmento di tunica.

Nel caso di una ramificazione ciò naturalmente non si può verificare, poichè le azioni dei due rami mutuamente si neutralizzano. Questo fenomeno probabilmente contribuisce a far sì che nel caso che sia rimasto solo un breve segmento del tronco comune, questo venga per così dire appianato, prima che inizii alcun accenno di riproduzione del nuovo individuo.

Ciò che in tali casi si può verificare è a prima vista molto strano, poichè costituisce una inversione di polarità evidente e complessa.

Come mostrano le Fig. 8-13 che rappresentano gli stadii successivi di uno dei casi più tipici, appianatosi il breve troncone comune, non si ebbe alcun fenomeno morfogenetico fino a che l'estremità distale di una delle due ramificazioni non incominciò a modificarsi e propriamente nell'identico modo nel quale suole modificarsi l'estremità prossimale dei segmenti isolati nei casi già analizzati di semplice rigenerazione. Essa cioè si rigonfiò e divenne più trasparente ed aumentò di dimensioni eviden-

temente utilizzando mediante morfallassi il materiale del tubo stoloniale posto più verso la regione della biforcazione. Nei giorni seguenti il fenomeno divenne sempre più evidente; la morfogenesi più avanzata mostrò chiaramente come l' estremità distale antica proprio dava origine al sacco branchiale e alle altre parti più prossimali del nuovo individuo, mentre la morfallassi della regione stoloniale posta più lontano da questo nuovo individuo sempre più procedette. Scomparsa ogni traccia di tronco comune, la regione stoloniale del nuovo individuo evidentemente non fu limitata alla sola ramificazione la cui estremità distale si era modificata, ma, superata tale regione, interessò anche l'altra ramificazione. Questa ben presto non apparve più che come l' estremità terminale dello stolone del nuovo individuo, e progressivamente fu assorbita anche in buona parte per l'ulteriore accrescimento morfallattico dell'individuo.

La stranezza di questo processo consiste nel fatto che il nuovo individuo così formato, per la parte corrispondente alla ramificazione che ha dato origine al sacco branchiale ed alle altre formazioni più vicine a questo, si è venuto a costituire con inversione di polarità rispetto al primitivo individuo, mentre per la regione stoloniale più lontana, proveniente dall'altra ramificazione, si è costituito mediante un segmento che ha conservata l'antica polarità.

L'origine di numerosi primordii e la scomparsa morfallattica del peduncolo

Il fenomeno ora esaminato non è però che una, e forse la più semplice, delle modalità di regolazione di ramificazioni stoloniali di *Clavelina* fondate sulla comparsa di nuove individualità, completamente indipendenti da quella originaria. Nel caso testè descritto era solo una di tali nuove individualità che compariva, ed il fenomeno poteva perciò anche essere descritto come un caso di inversione di polarità. Nei casi più complessi, e specialmente in quelli in cui si abbia a che fare non più solo con due, ma con numerose ramificazioni, è assolutamente eccezionale che nella regione distale di tale sistema abbia origine solo un primordio di nuovo individuo, come nel caso della biforcazione

testè esaminata, anzi per cespugli solo un poco complessi non mi è addirittura mai accaduto di osservare ciò. In tali casi invece (Fig. 14–15) compaiono, più o meno contemporaneamente secondo i casi, ma sempre a non grande distanza di tempo fra loro, varii primordii di individui alle estremità di rami diversi.

Anche in questo caso, come facilmente si comprende, per ciascuno di essi si deve riconoscere una inversione di polarità, ma la pluralità dei primordii rende troppo evidentemente simile questo fenomeno a ciò che si verifica nella gemmazione normale, perchè non si debba senz'altro considerare questa come il fenomeno fondamentale e l'inversione di polarità soltanto come una delle sue manifestazioni.

Nella parte generale avremo agio di ritornare sopra questo argomento, ma quì voglio fare solo notare come sia strano che Driesch, che pure esplicitamente si è posto il problema della possibilità di inversioni di polarità nella *Clavelina* non si sia accorto che il fenomeno della normale moltiplicazione per gemmazione di questo organismo altro non è che un ripetersi indefinito di inversioni di polarità. Ciò forse è dipeso dal fatto che Driesch troppo facilmente si è lasciato convincere da alcune affermazioni fatte da alcuni degli autori che hanno descritta la morfogenesi della gemmazione spontanea della *Clavelina*, e più che di questa, della *Perophora* e di generi affini. Affermano infatti Seeliger (**'82** p. 386), Ritter (**'96** p. 214), Lefevre (**'98** p. 372) che la gemmazione normalmente avvenga da una regione circoscritta delle pareti laterali delle ramificazioni stoloniali (cfr. anche Schaxel **'14** p. 139) onde facilmente si potrebbe essere indotti a credere non esistere alcuno stretto rapporto fra l'una e l'altra formazione.

Le figure che dò (e corrispondono perfettamente a ciò che si verifica per cause spontanee anche nella gemmazione normale) mi pare che dimostrino come, almeno nel caso della *Clavelina*, corrispondentemente a quanto Milne Edwards (**'42** p. 45–6) fin da principio notò, siano proprio le ramificazioni stoloniali quelle che si trasformano nei primordii dei nuovi individui laterali.

Ma, anche se non fosse stato così, lo stesso solo fatto che i numerosi individui originatisi per gemmazione da un individuo preesistente sono connessi fra di loro almeno inizialmente da

un sistema stoloniale comune, non avrebbe dovuto avvertire Driesch che, in qualunque modo ciò fosse avvenuto, ciò non poteva essersi verificato altrimenti che realizzando ogni volta una " inversione di polarità „ rispetto all'individuo primitivo?

Nel caso della biforcazione precedentemente esaminata, il taglio era stato praticato molto presso al punto di biforcazione, onde la parte del tronco comune appianata per morfallassi era relativamente piccola. Nel caso che si abbia a che fare con un cespuglio di ramificazioni più complicate, il peduncolo scompare anche se aveva dimensioni longitudinali relativamente molto notevoli. Si può anzi dire che, se si isola un tronco con numerose ramificazioni distali, è quasi impossibile che l'estremità tagliata dia origine per rigenerazione archipolare all'antico individuo, poichè i numerosi primordii distali che sorgono, attraggono verso di se il materiale stoloniale riducendolo progressivamente di lunghezza e di massa.

Le Fig. 16–17 dimostrano quanto notevole e rapido possa essere l'assorbimento del peduncolo prossimale comune da parte delle nuove individualità. L'accorciamento del sistema stoloniale che costantemente si verifica, si ripercuote in questo caso quasi esclusivamente su di esso, onde in breve una regione stoloniale cilindroide, di notevole dimensione trasversale e lunga anche parecchi millimetri, si riduce prima ad una bozza mediocre ed infine ad un rigonfiamento appena sensibile del sistema stoloniale ancora continuo. Negli stadii più avanzati, quando già sono notevolmente progrediti i primordii sorti distalmente (cfr. Fig. 18), dell'antico peduncolo non è più visibile quasi nulla e solo col paragone delle figure degli stadii successivi si può riconoscere la località nella quale esso è scomparso per riassorbimento, quasi un filamento stirato da una massa viscosa che in questa torni a rifondersi.

La lotta delle individualità

Isolato un cespuglio di ramificazioni stoloniali, non avviene che ciascuna delle estremità distali in cui quello termina dia origine ad un primordio di un individuo, quando non si verifica rigenerazione prossimale. Già questo si può riconoscere nel caso sopra analizzato in cui il fenomeno assumeva l' aspetto di parziale in-

versione di polarità, perchè delle due ramificazioni una diede origine al primordio e l'altra fu invece da questo assorbita ed utilizzata come regione stoloniale distale del nuovo individuo.

Nel caso di cespugli più complessi è questo il caso normale, e basterà dare uno sguardo alle Fig. 16-19, che rappresentano con la maggiore esattezza l'inizio dei primordii per un cespuglio e la serie degli stadii successivi di un altro cespuglio fino alla completa morfogenesi, per persuadersi di tale affermazione.

Come si vede in tali casi il destino delle diverse ramificazioni è molto diverso. Ve ne sono alcune che non giungono a presentare nessuna modificazione dalle condizioni iniziali e rapidamente scompaiono riassorbite nel sistema stoloniale al pari del peduncolo comune [1]). Altre ramificazioni invece, e sono le più numerose, cominciano ad opacarsi, a contrarsi sotto forma più globosa, e ad assumere in breve quei caratteri che presentano i segmenti stoloniali semplici isolati poco prima dell' inizio della formazione della bozza trasparente dell'inizio della morfogenesi.

Non identico è il destino di tutti i rami così modificati. Apparentemente sembrerebbero non differire fra loro, ma pure la osservazione degli stadii successivi dimostra che mentre alcuni di tali rami ulteriormente si evolvono, dando origine distalmente alla bozza trasparente, altri rimangono immutati a lungo, anzi lentamente diminuiscono di volume.

Nemmeno tutti i primordii che hanno dato origine a bozze trasparenti giungono a completare il loro sviluppo. Mentre alcuni rapidamente crescono di dimensioni e sempre più si differenziano, ve ne è qualcuno che non cresce, anzi, negli stadii successivi regredisce.

Osservando attentamente si scorge come in generale il rigoglioso sviluppo di un primordio è accompagnato da un minore grado di accrescimento degli eventuali primordii prossimi, anzi da un loro progressivo riassorbimento. Considerando come negli

---

[1]) Le ramificazioni per cui si verifica ciò non mi pare proprio che siano prive del setto entodermico, che del resto dall'osservazione sul vivo non pare che manchi in nessuna ramificazione. Ciò ha importanza a causa dell'affermazione di Seeliger ('05 p. 984) della mancanza di tale setto in alcune ramificazioni stoloniali che perciò appunto non sarebbero in grado di dare origine a gemme.

stadii successivi non solo il primordio più vigoroso sempre più cresca, ma anche vadano diventando sempre più sue dipendenze le ramificazioni prossime, anche se già in via di morfogenesi più o meno avanzata, e considerando come sempre più proceda il riassorbimento anche di tali ramificazioni nella regione stoloniale del nuovo individuo che si è andato formando [1]), diviene molto verosimile l'ipotesi che sia appunto il più intenso metabolismo ed il più vigoroso accrescimento del primordio più precoce e più forte quello che determina la sua supremazia sui suoi vicini che, divenuti suoi soggetti, vengono utilizzati dall'individuo vittorioso per l'ulteriore propria grandezza.

La separazione degli individui

Nell' ulteriore progresso della morfogenesi le individualità nuove sorte dai varii rami del cespuglio isolato, tendono sempre più ad assumere la forma normale dell' adulto, modellando ed assorbendo come propria regione stoloniale il materiale posto prossimalmente, anche se appartenente alle ramificazioni prossime sterili o costituenti territorii di individualità soggiogate.

Naturalmente, quando in un cespuglio isolato, come normalmente avviene, parecchie sono le individualità che sorgono, questo processo di assorbimento ha un limite. Finchè si trattava di individui molto vicini ed ancora all' inizio della differenziazione, il risultato era quello sopra esposto dell' assorbimento delle individualità meno vigorose. Quando però nell'ulteriore evoluzione si ha a che fare con individui relativamente lontani e già notevolmente differenziati, un tale risultato di predominio di uno sull'al-

---

[1]) A me sembra molto verosimile che questo e non altro sia il significato di quelle ramificazioni sterili opache che SEELIGER ('82 p. 389 e '05 p. 984) ha descritto sotto il nome di Nährkammern e che egli suppone destinate al nutrimento della gemma che si accresce. Inizialmente, come ho detto, non è possibile riconoscere alcuna differenza fra le ramificazioni che resteranno trasparenti, quelle che diverranno opache soltanto e quelle che daranno origine ad una incompleta o completa morfogenesi. Il fenomeno del resto è identico all'utilizzazione morfallattica della massa opaca distale nella morfogenesi di segmenti di stolone di cui ho parlato nello studio precedente (cfr. P. DELLA VALLE '15 p. 204).

tro più non si verifica [1]), ed i due o più individui possono continuare a coesistere per un tempo più o meno lungo, avendo un unico sistema stoloniale. Ciò del resto non è che il caso che normalmente si verifica in natura, poichè, come è noto (cfr. Milne Edwards, tav. 2, fig. 1), numerosi individui sogliono avere connessione stoloniale comune nelle colonie di *Clavelina.*

Frequentemente avviene però nelle condizioni nelle quali mantenevo gli organismi, che l'attrazione morfallattica dei singoli nuovi individui originatisi va tanto oltre che giunge ad interferire con l'analogo processo proveniente da un altro individuo. In tale caso vi sarà una regione del sistema stoloniale ancora comune che verrà stirata in due opposte direzioni e finirà con l'assottigliarsi ed infine per spezzarsi allorchè si sia superato un determinato valore delle due opposte attrazioni.

Le due individualità così separate divengono in questo modo perfettamente indipendenti l'una dall'altra e fra loro non potranno più esercitarsi quelle inibizioni reciproche che si verificavano precedentemente, onde potranno continuare ad esistere assieme anche individui che assumono sviluppo molto diverso.

Per il progressivo assorbimento del materiale posto più distalmente da parte dei nuovi individui, le estremità originatesi per lo strappamento dell'antico sistema stoloniale comune, si andranno sempre più allontanando fra di loro, lasciando quindi un tratto sempre più lungo di astuccio tunicale vuoto di stolone.

Ora, come abbiamo visto nello studio precedente, la tunica rimane viva solo quando contiene nel suo interno un segmento vivo di stolone, e, se le condizioni sono opportune, anche per un tratto abbastanza notevole lontano dall'estremo limite dello stolone. Ad una distanza maggiore, che è tanto meno notevole quanto meno opportune sono le condizioni generali di vita, l'astuccio di tunica privo di stolone interno va incontro alla morte

---

[1]) Osservando sul vivo i sistemi in cui si verificano questi fenomeni di assorbimento, sembra che non poca influenza debba esercitare la maggiore o minore energia di pulsazione cardiaca dei singoli individui, giacchè si può vedere, osservando gli spostamenti dei singoli globuli, come la corrente sanguigna prende una direzione od un'altra per effetto delle pulsazioni cardiache dei diversi individui.

più o meno rapida fino ad un determinato livello, dove la tunica viva dà origine ad una netta linea di demarcazione fra la parte viva e la morta.

Come ho esposto ivi, la morte della tunica si manifesta fra l' altro con un inflaccidimento prima e con un completo colliquamento poi. Nel caso che ora consideriamo rimangono vive quindi solo le regioni dove corrispondono gli individui nuovi, mentre le regioni intermedie del sistema tunicale, rimaste prive del contenuto vivo, muoiono e si disfanno, producendo così un perfetto isolamento definitivo dei nuovi individui così formatisi.

Conseguenze biologiche di questi fenomeni di regolazione

Ciò che ho osservato isolando artificialmente i cespugli di ramificazioni di *Clavelina*, deve evidentemente spesso verificarsi in natura per cause accidentali qualunque, e naturalmente avrà per effetto una produzione di un numero notevole di nuovi individui che, isolatisi infine perfettamente per il disfacimento della tunica nei tratti intermedii, potranno dalle onde e dalle correnti essere disseminati e, fissatisi casualmente in località opportune, essere origine di nuove colonie.

Questo risultato è favorito anche da un fenomeno che mi è capitato più volte di osservare allorchè individui floridi, con sistema stoloniale riccamente ramificato, venivano mantenuti integri a lungo nelle condizioni di prigionia, sempre molto meno favorevoli alla loro vita di quanto non potevano essere quelle dell'ampio mare libero. Come si sa, in tali casi le *Claveline* vanno incontro a processi di riduzione, la morfogenesi regredisce e le pareti dell'animale si contraggono, tendendo a ridursi nei casi molto avanzati ad un grumo informe.

Che cosa avviene in tal caso del ricco sistema di ramificazioni stoloniali preesistenti?

Il destino delle singole ramificazioni varia secondo accidentalità individuali. Ve ne sono di quelle — e sono le meno pronunciate, quelle che non presentano ramificazioni secondarie, specialmente se prossime alla regione di origine dello stolone — che vengono riassorbite per morfallassi, così come abbiamo visto avvenire per alcune delle ramificazioni nelle regolazioni dei cespugli

isolati. La maggior parte invece non viene riassorbita, e, dall'osservazione si riceve l'impressione che ciò sia dovuto ad una intima connessione delle loro estremità distali con l'astuccio di tunica. Proseguendo però ulteriormente la contrazione dell'individuo che aveva dato origine a questo sistema stoloniale, deve giungere e giunge un punto in cui si verifica una lacerazione di una parte prossimale dello stolone da uno o più frammenti distali, che si trovano così ad essere isolati spontaneamente con un meccanismo autotomico sui generis.

La parte prossimale viene regolarmente riassorbita morfallatticamente nell'individuo principale che si va riducendo; le parti distali si comportano in modo assolutamente identico a quello che abbiamo descritto per le ramificazioni artificialmente isolate con un taglio, cioè daranno origine ad una o più spesso a numerose nuove individualità, che nell'ulteriore evoluzione si regolarizzeranno e finiranno con l' isolarsi completamente l' una dall' altra.

Ora è certamente notevole considerare che questo processo dovuto alle semplici cause morfogenetiche analizzate, ha una apparenza finalistica, poichè certamente da esso molto spesso deve dipendere la possibilità non solo di sopravvivenza della *Clavelina*, ma anzi di moltiplicazione, allorchè le condizioni dell' ambiente non permetterebbero una ulteriore vita di questo organismo in un determinato ambiente.

Infatti questo fenomeno da me osservato nelle *Claveline* che dal mare passavano alla prigionia, deve spontaneamente verificarsi tutt'altro che di raro anche nel mare aperto, per cause accidentali che rendano meno opportune le condizioni locali di vita [1]). Credo anzi che ciò si verifichi normalmente al sopravvenire dell'estate, quando gli strati superficiali dell'acqua marina, relativamente molto riscaldate, non permettono più (V. anche SCHAXEL

---

[1]) Si riattaccano a questi fenomeni le osservazioni di SEELIGER ('**05** p. 984) di spontaneo spezzettamento di tronchi di stolone di *Clavelina* in segmenti capaci di dare origine a gemme ed anche quelle di SCHAXEL ('**14** p. 129 e 141) di spontanea scissione di regioni toracali di *Clavelina* (in riduzione a causa di isolamento) con la formazione di due o più pezzi capaci ciascuno di nuova completa morfogenesi.

1914) una vita rigogliosa agli individui che nei mesi precedenti avevano invece avuto agio di svilupparsi bene e di dare origine ad un sistema stoloniale turgido e riccamente ramificato. Si potrebbe anzi quasi dire, da questo punto di vista, che questo tipo di moltiplicazione agama di cui giungiamo a riconoscere le cause efficienti, rappresenti, almeno a Napoli, un normale anello del ciclo biologico di questo organismo, importante per la sua diffusione forse non meno della moltiplicazione sessuale [1]).

Nelle condizioni normali però si deve verificare un andamento dei fenomeni leggermente diverso da quello precedentemente esposto, e che corrisponde al caso in cui le condizioni nelle quali si vengono a trovare i frammenti di cespugli stoloniali sono tali da permettere una immediata morfogenesi.

In natura invece, quelle parti del sistema stoloniale che non giungono ad essere asportate sia per il permanere della loro aderenza al substrato sia per l'impedimento meccanico delle formazioni degli organismi che pullulano nel modo più rigoglioso e vario alla base della colonia, non potranno certo svilupparsi, se devono il loro isolamento proprio al peggiorare delle condizioni ambienti che hanno prodotto la riduzione avanzata dell'individuo principale preesistente. Rimarranno così tali frammenti di sistema stoloniale in sito, quale micelio o rizoma, o meglio ancora quali veri tuberi della colonia senza svilupparsi, e debbono essere molto probabilmente proprio essi quelli che danno origine a quella specie di micelio biancastro che si può osservare nell' estate avanzata e nell'autunno sulle pietre e le conchiglie in relazione con qualche misero individuo di *Clavelina* sviluppato.

Nell'autunno esso si presenta come un ammasso di bozze biancastre, fortemente bernoccolute, delle più varie dimensioni, che evidentemente mostrano i segni di una spontanea tendenza ad una sempre maggiore frustulazione.

Tale micelio e tali bozze tuberoidi estivo-autunnali hanno aspetto morfologico molto simile a quello degli stoloni isolati

---

[1]) Fenomeni analoghi si verificano, con meccanismo diverso quanto alle parti degli organismi singoli, ma identico quanto alla dissoluzione della connessione tunicale coloniale, anche in altre Ascidie composte cfr. A. Della Valle '07 p. 55-6 e 59).

artificialmente durante il periodo della loro massima contrazione, prima di qualunque inizio di bozza trasparente, allorchè essi sono fortemente ed uniformemente bianchi ed opachi. Molto spesso infatti nelle mie esperienze, allorchè anche estese regioni stoloniali, per sfavorevoli condizioni di ambiente non giungevano a dare origine ad un nuovo individuo, permanevano appunto in tale stradio per molti mesi senza presentare alcun mutamento.

Dai bitorzoli autunnali isolati, rimasti nel sito dove l' anno precedente era fiorita l'antica colonia, rinasce quasi certamente la nuova allorchè la primavera incalzante accelera il ritmo delle reazioni vitali.

Chi ritorna a guardare dopo un anno la località dove l'anno prima aveva visto una colonia di *Clavelina*, molto probabilmente ve la ritroverà, ma realmente quella che vede non è più l'antica. Gl'individui dell'anno precedente sono scomparsi, i nuovi derivano da quella parte del materiale della colonia che ancora non s'era differenziata e che solo ora ha potuto rigenerare la stessa apparenza per il ricostituirsi delle identiche condizioni ambienti.

Questa riduzione e scomparsa di individui che hanno raggiunto il massimo di differenziazione e la sostituzione loro da nuovi individui gemmanti si deve del resto verificare anche durante il periodo di massima floridezza della colonia, poichè la presenza di individui in diverso grado di sviluppo indica çon sicurezza che non dagli stessi individui deve dipendere l' identità dell' aspetto della colonia complessiva per la durata di parecchi mesi. Il ringiovanimento annuale delle colonie di *Clavelina*, così simile al ringiovanimento delle colonie di *Diazona* descritte da mio padre (**'84** e **'07**) e che corrisponde così esattamente a fenomeni analoghi che si verificano in tanti organismi marini [1]), deve essere considerata quindi come una manifestazione più grandiosa del continuo ringiovanimento che in esse si deve verificare con la sostituzione di elementi non ancora completamente differenziati a quelli divenuti incapaci di inibire lo sviluppo dei primi per la riduzione del metabolismo dovuta alla eccessiva differenziazione.

---

[1]) Cfr. spec. P. Cerfontaine **'02**.

Rapporti fra rigenerazione, gemmazione ed inibizione reciproca dei singoli individui

Quando da un cespuglio di ramificazioni isolato l'estremità prossimale riproduce tutto il resto dell'individuo asportato, siamo evidentemente di fronte ad un fenomeno identico alla solita rigenerazione per gemmazione dalla superficie di sezione. Il fatto che il nuovo individuo conserva rispetto al pezzo che gli ha dato origine gli stessi rapporti che con questo aveva l'individuo primitivo, indica che nella parte isolata le correlazioni interne si sono conservate immutate, mentre la sola regione prossima alla superficie di sezione è stata modificata dalla variazione dei suoi rapporti prossimali (che essa ha subita più del resto) in modo da dare origine alla morfogenesi rigenerativa.

Anche in questo caso come in quello della restituzione dei segmenti semplici analizzata nella nota precedente, la morfogenesi rigenerativa procede probabilmente in direzione basipeta. Come abbiamo analizzato ivi (cfr. P. Della Valle '15 p. 221), ciò è probabilmente l'espressione del fatto che la differenziazione terminale è quella che corrisponde alle condizioni di equilibrio di massima stabilità fra il materiale che costituisce l' organismo e l'ambiente esterno.

Se ora noi paragoniamo questo comportamento con ciò che si verifica nella gemmazione normale, vedremo che il comportamento, benchè identico nel risultato complessivo della restituzione della colonia come tale, è apparentemente diverso, poichè sono le parti più distali dello stolone quelle che danno origine all' inizio della morfogenesi dei nuovi individui.

Questo comportamento però ci apparirà comprensibile quando consideremo ciò che segue.

In un organismo con molteplici differenziazioni, queste potranno coesistere ed essere in equilibrio con l' ambiente esterno o perchè ciascuna di esse non è capace di dare origine alle altre, ovvero, nel caso che lo sviluppo di parti isolate dimostri tale loro capacità, perchè l' influenza delle altre differenziazioni impedisce la ulteriore neoproduzione di esse, come si verifica per i sistemi chimici.

Ora tale influenza, certamente di natura chimica, in qualunque modo si trasmetta, dovrà progressivamente indebolirsi con la distanza [1]) e ad un determinato limite giungere a non essere più capace di esercitare una sufficiente inibizione.

Se ora una data differenziazione (come sarebbe nel caso della *Clavelina* nel periodo primaverile la differenziazione stoloniale) presenta un accrescimento indefinito [2]), l'estremità di essa finirà col sorpassare il limite di distanza oltre il quale la presenza delle altre differenziazioni dell'individuo non giunge più ad impedire ad essa di comportarsi con l'ambiente esterno in modo identico a come se fosse completamente isolata (isolamento fisiologico di Child).

Da quanto abbiamo detto intorno alla probabile natura della differenziazione terminale nelle restituzioni archipolari si comprende perchè proprio essa venga a comparire in questo caso [3]) all'estremità delle ramificazioni stoloniali che sono le parti che per prime, più intensamente e più a lungo si sono venute a trovare oltre questo limite inibitivo del complesso delle differenziazioni dell'antico individuo. Ciò sarà anche favorito probabilmente dalla loro notevole labilità di differenziazione rispetto all'ambiente esterno.

Questo caso è quello che si verifica in tutti gli accrescimenti indefiniti [4]), mentre in altri casi (che nella *Clavelina*, come abbiamo visto, pure possono verificarsi), eguale risultato si ottiene

---

[1]) Questa distanza naturalmente sarà varia a seconda delle maggiori o minori difficoltà opposte al modo di propagazione ed a seconda dell'intensità necessaria per inibire il completamento individuale delle diverse differenziazioni più o meno stabili rispetto all'ambiente esterno. Il fattore della stabilità è però, come si vede, solo uno dei fattori del fenomeno, non l'unico (teoria delle gemme dormenti).

[2]) Tale accrescimento nello stolone di *Clavelina* è probabilmente apicale. Le singole ramificazioni in esso forse si originano appunto per scissione di questo apice di accrescimento come in molti altri casi simili.

[3]) Per *Tubularia* cfr. Child '07[1] p. 19.

[4]) Cfr. tutti gli accrescimenti stoloniali nelle piante e negli animali. Per questi ultimi, come è noto, vi sono studii sperimentali analitici sopratutto per gli oligocheti limicoli (Bonnet, Child) e per la moltiplicazione agama delle planarie (Child '11[2]).

per la riduzione del raggio dell'azione inibitiva delle altre differenziazioni [1]) (cfr. anche Child '07 p. 13 ss.).

Questo effetto della gemmazione si otterrà quindi in ogni caso in cui sia possibile annullare l'influenza dell' individualità preesistente e di mettere la parte che si considera a diretto contatto con l'ambiente esterno. Se la parte in questione è attualmente totivalente si avrà così spontaneamente o artificialmente un individuo completo neopolare, che sarà arbitrario considerare come gemmazione o iperrigenerazione [2]), mentre se la parte presenta differenziazione permanente, al massimo si avranno i fenomeni di rigenerazione neopolare parziale, cioè di moltiplicazione di parti (cfr. P. Della Valle '13, spec. p. 133).

Nei casi sopra descritti in cui le nuove individualità distali compaiono come effetto dell' isolamento della parte, si deve evidentemente supporre che le regioni stoloniali terminali fossero già prima dell' isolamento prossime a dare spontaneamente origine ad esse, ma ciò fosse ancora inibito dalle correlazioni col resto dell' organismo.

Annullate queste, per l'estendersi in tali casi dell' influenza dell' isolamento molto oltre la superficie di sezione, l'esplicazione delle individualità distali latenti avviene tanto rapidamente da precedere l'eventuale gemmazione archipolare dalla superficie di sezione che altrimenti si sarebbe verificata. Questo risultato ha la sua manifestazione morfologica nel materiale nostro nella profonda morfallassi della regione prossimale.

È interessante notare che cause analoghe producono aumento del numero delle individualità anche negli equilibrii dinamici diversi dagli organismi. Ciò si può vedere considerando p. es. le gocce che si isolano all' estremo di un tubo da cui lentamente effluisca un liquido, ogni volta che la pressione interna supera

---

[1]) Cfr. tutti i fenomeni di frustulazione così comuni negli animali dai Protozoi ai Tunicati ed ai quali forse si riattaccano anche i tumori maligni dei Vertebrati superiori. Anche nelle piante è frequente la gemmazione avventizia da indebolimento traumatico e di altra natura all' individuo preesistente (cfr. spec. Goebel p. 397, 422, 425, 432).

[2]) Tali discussioni verbalistiche sono state fatte p. es. per le duplicità dei Lumbricidi (cfr. Ioest '97 p. 326 ss.) e per la formazione di nuovi idranti in alcune esperienze sulle Idre (Peebles '00 p. 473).

un determinato limite, o quelle che invece si isolano nei punti di maggiore adesione allorchè una grossa goccia si vada evaporando. Negli equilibrii dinamici sociali analoghe sono l'emigrazione e la formazione di colonie da accrescimento ulteriore di una data nazione e l'origine di piccoli regni autonomi che consegue allo sfacelo dei grandi imperi.

Le correlazioni inibitive che abbiamo riconosciute fra le diverse parti di un sistema singolo e che abbiamo visto estendersi in modo efficace fino ad una data distanza, debbono valere anche quando varii di tali sistemi si trovano a coesistere in modo continuo.

In tali casi la coesistenza dei singoli sistemi sarà possibile solo se fra i loro caratteri non vi sarà anche quello della chiusura su se stessi in tutte le direzioni dello spazio [1]) (forme aperte di Driesch) ed inoltre se essi si troveranno fra di loro a distanza superiore a quella per cui agiscono efficacemente le singole correlazioni inibitive individuali.

Se tale distanza sarà invece minore, l'inibizione esercitata da uno dei sistemi prevarrà su quella esercitata dal sistema prossimo, e questo progressivamente si ridurrà fino a scomparire, mentre l'altro maggiormente si svilupperà utilizzando i materiali dell'individuo regredito.

Questo fenomeno che abbiamo seguito nell'evoluzione delle nuove individualità della *Clavelina* è identico a ciò che si verifica nello sviluppo delle uova fuse, nelle operazioni sulle catene asessuali di *Stenostoma* (Child **'02**, **'03**) o di *Planaria* (Child **'11**[1], **'11**[2]) nel destino dei numerosi capi eteromorfici che si possono produrre nella *Planaria*, degli idranti di *Tubularia* (Child **'07** p. 20; Morgan e Stevens **'05**) e nella coesistenza delle numerose gemme spontanee (Mogk **'14**) o traumaticamente provocate (Goebel **'02** p. 397, 422, 425) nelle piante.

---

[1]) Questo fattore evidentemente è quello che determina l'autotomia delle gemme, bulbilli e spore, e non permette p. es. che la normale gemmazione dell'Idra trasformi questo organismo in una forma coloniale, come si può dedurre sopratutto dalle esperienze di Rand (**'99**[2] p. 190-200) e King (**'01** p. 155-6). Molto spesso a base di questo comportamento deve essere la tendenza di ciascuna differenziazione già morfologicamente riconoscibile o ancora solo latente, a cicatrizzarsi su se stessa, come ho avuto occasione di ricordare altrove (cfr. P. Della Valle **'14**[1] p. 102).

Negli equilibrii dinamici diversi dagli organismi si possono ricordare le captazioni dei fiumi nonchè la tendenza alla sopraffazione di una nazione sulle altre, che si manifesta sotto le forme di concorrenza o di guerra.

Nei casi in cui si verifichi coesistenza di singoli sistemi oltre i limiti dell' assoluta inibizione complessiva ma dentro quelli in cui giungono a verificarsi alcune inibizioni più o meno parziali, avremo come risultati uno sviluppo vario dei singoli individui che determinerà l'*habitus* della colonia; la formazione di individui atrofici in modo quantitativamente o anche qualitativamente vario come nei Sifonofori e nei Briozoi, ciò che fa passaggio quasi continuo [1]) a quelle forme di inibizione parziali mutue che sono alla base della costituzione dei sistemi armonici equipotenziali (cfr. P. DELLA VALLE '14[2] p. 288–9).

Dall'esistenza di queste mutue inibizioni fra le diverse parti dei diversi sistemi e di ciascun sistema, evidentemente dipende anche la determinazione dei singoli sistemi che possono giungere a manifestarsi da una determinata massa in cui pure ogni singolo elemento deve essere considerato totipotente. Fin dall' inizio infatti potrà rimanere distinto solo quel numero di sistemi che sarà determinato dalla massa in questione e dalle dimensioni [2]) del raggio per il quale possono estendersi le correlazioni inibitive individuali, raggio che a sua volta è probabilmente determinato dall'intensità delle reazioni specifiche che in quella massa si verificano.

Queste cause valgono tanto per la determinazione del numero delle individualità che compaiono alle varie estremità distali di un cespuglio di radici stoloniali di *Clavelina*, quanto per

---

[1]) Perciò appunto è oziosa la questione se in tale caso una data parte sia da considerare piuttosto come " individuo atrofico „ anzichè come " organo „. Tale questione è stata fatta anche per i prolungamenti ectodermici di *Perophora* (KOWALEWSKI 1874), per i vasi della tunica di Ascidie semplici (GIARD in KOWALEWSKI l. c. nota), e si potrebbe quindi ripetere anche per le singole ramificazioni stoloniali di *Clavelina*.

[2]) In modo abbastanza simile, il numero dei cromosomi che si forma da un nucleo cellulare, come ho ampiamente dimostrato altrove (P. DELLA VALLE '12 p. 116–125) dipende dalla massa di cromatina e dalle dimensioni medie che possono raggiungere in quelle date condizioni tali cristalloidi.

la determinazione del numero dei capi che compaiono da una sezione di *Planaria*, dei singoli individui nei fenomeni di poliembrionia, delle strutture terminali che spontaneamente sorgono nelle restituzioni di *Corymorpha* (Child '07[2] p. 312), nonchè delle gemme che compaiono dalla sezione di un tronco di albero (Goebel '02 p. 487), fenomeni questi di cui tanto si serve quella parte applicata della morfologia causale che è l'arboricultura (potatura, boschi cedui).

Le manifestazioni e la natura della morfallassi

Il fenomeno morfallattico che abbiamo seguito nelle restituzioni dei cespugli di ramificazioni stoloniali isolati di *Clavelina* è forse il più grandioso di quanti finora sono stati constatati.

In tale fenomeno dobbiamo distinguere la trasformazione qualitativa delle parti ed il cambiamento della forma della massa vivente considerata.

Per la prima parte l'esperienza dimostra che la sostanza vivente specifica della *Clavelina* nelle condizioni considerate è in equilibrio con l'ambiente esterno sotto la forma dell'individuo completo di *Clavelina* con tutte le sue differenziazioni. Una parte di tale sistema non potrà quindi essere egualmente in equilibrio.

D'altra parte la morfogenesi restitutiva archipolare o neopolare dimostra che la parte che prima si forma come reazione di tale materiale vivente con l'ambiente esterno è la differenziazione terminale, subordinatamente alla quale si formano poi le altre differenziazioni.

In una parte isolata quindi, mentre i residui del sistema primitivo debbono andare gradualmente scomparendo, compare invece un nuovo sistema di stabilità massima in quelle determinate condizioni. Quest'ultimo quindi utilizzerà per la sua costituzione il materiale che il sistema preesistente non può più mantenere collegato. L'unica differenza fra questo fenomeno ed il parassitismo di un organismo su di un altro o addirittura fra esso e l'assimilazione di una determinata quantità di materiale nutritivo dell'ambiente esterno, consiste nel fatto che nel caso della morfallassi la grande somiglianza dei materiali (cfr. anche Child '11

p. 309) permette l'utilizzazione rapidissima di questi mediante una relativamente minima semplificazione e ridifferenziazione.

Per ciò che riguarda le modificazioni di forma che DRIESCH considera come fenomeno irriducibile primitivo e caratteristico della vita ('**99** p. 55), è sempre da ricordare ciò che fu intuito genialmente fin da LEONARDO e BORELLI, cioè che gli organismi non sono sistemi statici, ma sistemi in equilibrio dinamico quali la fiamme o le forme di diffusione di liquidi e gas, i fiumi ed i ghiacciai, i vulcani e le linee di spiaggia e così via [1]).

La forma quindi persisterà solo fino a che esistano determinate condizioni funzionali e muterà col mutare di queste se il materiale in cui si verificano le reazioni vitali è sufficientemente privo di energia di forma [2]).

Se la differenziazione della parte isolata persiste immutata dopo l'isolamento o se la rigidità meccanica delle parti è notevole, morfallassi non si potrà avere; si dovrà avere invece ogni volta che ambedue le condizioni si trovino realizzate.

Perciò appunto gruppi di blastomeri di uova non regolabili, benchè plastici non presentano morfallassi; mentre i tessuti vegetali di così notevole totipotenza non presentano morfallassi a causa dello scheletro cellulosico pericellulare o lo presentano solo nelle parti più giovani e molli (cfr. KÖHLER '**02**), nè lo presentano parti di animali a differenziazione poco stabile ma di notevoli dimensioni ed infarciti di materiali metaplastici.

Invece la morfallassi si potrà verificare nei molli blastemi rigenerativi [3]) e nelle giovanissime gemme ancora notevolmente

---

[1]) MORGAN ('**00** p. 106–108) considerò già la morfallassi come fenomeno dovuto a cause fisiche imprecisate.

[2]) È interessante notare a questo proposito un fenomeno che mi risulta da osservazioni personali, cioè che mentre pezzi di Planaria presi dalle altre parti del corpo, dopo poche decine di ore hanno assunta o tendono ad assumere per morfallassi la forma tipica della Planaria, invece le estremità cefaliche che danno origine ad eteromorfosi spontanee, conservano la forma che avevano quando facevano parte del resto dell'organismo.

[3]) Morfallassi più o meno lieve è riconoscibile in questi casi, oltre che negli stessi fenomeni di disdifferenziazione degli elementi della superficie di sezione, anche nella zona antica immediatamente prossima al sistema formatosi. Ivi appunto più che altrove le differenze funzionali rispetto alle condizioni normali

molli, ed a ciò forse è dovuta la riconoscibilità in essi della forma definitiva quando la loro massa è ancora molto piccola. Così pure potrà verificarsi il riordinamento morfallattico dopo un artificiale disordinamento [1]) o addirittura dopo una transitoria dissociazione di elementi totipotenti, come avviene per i blastomeri di uova regolabili, o per le cellule dissociate di Poriferi e Celenterati.

Analogamente, negli equilibrii dinamici inorganici una parte isolata di un sistema di notevoli dimensioni darà origine ad un sistema di dimensioni minori ma di forma eguale, se le parti si potranno sostituire e saranno reciprocamente mobili. Basta ricordare come una derivazione parziale di un fiume, una fenditura laterale di un vulcano, una piccola porzione di un grosso lucignolo daranno origine isolatamente ad un piccolo fiume, ad un conetto avventizio, ad una piccola fiamma, con caratteri simili a quelli dei sistemi maggiori di cui invece tali materiali non avrebbero costituito che una parte. Ciò non sarà possibile se esiste isteresi più o meno notevole nella reazione alle mutate condizioni, come potrebbe essere p. es. nel caso dei ghiacciai.

Poichè tali principii valgono per ogni equilibrio dinamico, anche nei fenomeni sociali nonostante la differenza delle cause efficienti si verificano eguali risultati. Può infatti essere considerata vera morfallassi il riordinamento in piccolo dell'equilibrio sociale che può verificarsi nel caso che un gruppo di individui, prima differenziati in un modo determinato nel grande equilibrio sociale, venga a trovarsi isolato, come viene p. es. supposto in certi romanzi di avventure. Ciò però presuppone anche qui la scomparsa sufficientemente rapida ed intensa delle differenziazioni precedentemente esistenti.

---

giungono a ripercuotersi con energia ancora sufficientemente notevole, fino a che queste non siano state riottenute con l'aumento di massa localizzata nella regione specialmente alterata (cfr. anche CHILD '05 p. 411). La stessa diminuzione di volume di animali rigeneranti a digiuno (cfr. STOCKARD '12) è del resto vera morfallassi anch'essa.

[1]) Cfr. anche la riduzione dei tentacoli di Idra capitati in posizione anomala, studiata da RAND ('99[1]).

Rinnovamento coloniale, ringiovanimento individuale e secrezione

Considerando la colonia di *Clavelina* come entità continua nonostante il mutare degli individui, a causa della permanenza del sistema stoloniale, possiamo parlare di un più o meno periodico ringiovanimento di tale entità per la sostituzione degli antichi individui con individui nuovi.

Si verifica quindi una sostituzione di derivati di alcune parti rimaste vive degli antichi individui ad altre parti che vanno incontro alla distruzione.

Questo fenomeno è della massima importanza, perchè permette di seguire chiaramente nei singoli individui di una colonia il meccanismo dell' invecchiamento e del ringiovanimento che è così difficile analizzare negli organismi individuali propriamente detti.

Che i fenomeni siano sostanzialmente identici si riconosce facilmente considerando come coincidano i fenomeni di rinnovamento coloniale sopra descritto col perenne ringiovanimento di una parte ad elementi labili di un organismo " individuale ,, quale potrebbe essere p. es. la pelle dell'uomo.

Anche qui, tra le cellule non ancora differenziate delle assise più profonde dello strato di Malpighi e le cellule più differenziate degli strati più superficiali esiste una condizione di equilibrio analogo a quella esistente fra stolone e sacco branchiale degli individui di *Clavelina*.

Come per questi infatti l'asportazione o la morte del sacco branchiale determina la neoformazione di nuovi sacchi branchiali, così ivi l'ablazione sia meccanica sia funzionale da eccessiva differenziazione, provoca la differenziazione di parte delle cellule degli strati inferiori e la moltiplicazione delle rimanenti per la ricostituzione dell'equilibrio preesistente.

La parte si troverà quindi ad essere formata da elementi nuovi, e, finchè questi non si saranno differenziati fino al limite raggiunto dalle parti asportate, sarà anche ringiovanita.

È però del massimo interesse considerare che la condizione di cose che si verifica in un organo ad elementi labili, non differisce sostanzialmente in nulla da un semplice fenomeno di se-

crezione amorfa. Anche in una cellula secretrice infatti l'eliminazione per versamento all'esterno dei prodotti accumulati nella regione distale di essa determina la riproduzione di altro secreto nelle zone prossimali, fino a ricostituire le condizioni iniziali. Da questo punto di vista fisiologico generale, se non da quello della miope citologia, non vi è infatti nessuna differenza essenziale fra la periodica secrezione della sostanza cornea delle spoglie dei serpenti e la periodica secrezione di chitina degli artropodi.

Mediante questi passaggi giungiamo a riconoscere più facilmente come questi fenomeni siano sostanzialmente identici a ciò che si osserva nei sistemi chimico-fisici inorganici. Allorchè infatti si asporta meccanicamente la zona esterna di albume più fortemente rigonfiato posto intorno ad un giovane uovo di rana, dopo breve tempo le condizioni iniziali vengono rigenerate per rigonfiamento delle zone più interne che prima non lo erano che pochissimo; allorchè si asporta la soluzione satura al disopra di una massa di sostanza solida solubile, rimettendo questo in diretto contatto coll'ambiente solvente, la soluzione "si rigenera„ e così via.

In generale tutti questi fenomeni sono solo casi speciali del principio che in un sistema in equilibrio, l' eliminazione di uno dei componenti il sistema provoca la realizzazione dei fenomeni che producono la ricomparsa di quello in proporzioni sufficienti per la ricostituzione dell'equilibrio.

Da questo punto di vista possiamo affermare che l'eliminazione dei prodotti di secrezione è la causa della ulteriore produzione di questi, che la morte e l'asportazione delle cellule più differenziate degli organi ad elementi labili sono la causa della ulteriore differenziazione delle cellule che lo erano meno e questo fenomeno è alla sua volta la causa della moltiplicazione delle cellule meno differenziate, e infine che negli organismi coloniali è la morte degli individui più differenziati la causa che determina lo sviluppo delle parti rimaste ancora capaci di vita e la loro differenziazione.

Ma, poichè intensità di vita significa solo velocità delle reazioni specifiche, si comprende anche come questa sarà proporzionale alla velocità della perfetta eliminazione dei prodotti, e quindi come possa rimaner funzionante la cellula solo se da essa

vengono asportati i prodotti delle reazioni vitali, il tessuto se almeno le cellule in cui tali prodotti si accumulano vengono eliminate, e la colonia se vengono allontanate almeno le parti degli individui invecchiate e uccise da eccessiva differenziazione, cioè da accumulo di prodotti complessi non eliminati.

Sotto tutte le forme con cui si manifestano le reazioni vitali vale assoluto il dilemma: O rinnovarsi o morire.

Significato dei caratteri dell'eredità nella moltiplicazione agama

È interessante notare come tanto nel caso della restituzione archipolare, quanto nel caso della gemmazione provocata artificialmente, il tipo di ricostituzione della forma normale è quello della normale gemmazione. Questa constatazione è, nel nostro caso, fuori di ogni possibilità di contestazione per l'enorme differenza esistente fra lo sviluppo dell' uovo e delle gemme nei Tunicati, probabilmente correlative alla differenziazione tunicipara ectodermica dell'adulto (Hjort **'94** p. 224-8, Ritter **'96** p. 210-8 e 222). Ciò è specialmente interessante per le numerose ingiustificate affermazioni fatte in altri casi di coincidenza fra lo sviluppo rigenerativo e lo sviluppo ontogenetico, che ha invece sempre caratteri diversi, sia qualitativi sia anche soltanto quantitativi per la massa dei primordii ad epoche corrispondenti di sviluppo.

La restituzione rigenerativa o per gemmazione è sempre uno sviluppo diretto, cioè la forma che si riottiene direttamente è proprio quella donde proveniva il pezzo di organismo isolato, col minimo possibile di complicazioni intermedie.

Ora è molto interessante confrontare questa legge delle restituzioni agame, col fenomeno ben noto nella morfologia sperimentale applicata che l'eredità nella moltiplicazione agama è senza paragone più sicura e precisa che nella moltiplicazione per cellule genetiche (moltiplicazione di varietà di alberi per talee ed innesti).

L' un fenomeno e l' altro poi si riattaccano come già ho avuto occasione di far notare (cfr. P. Della Valle **'13** p. 136), ai fenomeni di restituzioni ultraindividuali che portano alla moltiplicazione di parti dell'individuo, ai quali sono collegati anche dai casi nei quali tali parti differenziate sono anche capaci di vita

autonoma sia spontaneamente (generazione alternante), sia artificialmente provocata (vita autonoma della regione fiorale di Edera, dei rami laterali di conifere).

Da un punto di vista generale, dovendo l'organismo essere considerato come un sistema chimico complesso in equilibrio dinamico (cfr. P. Della Valle '13 p. 144–5; '54 p. 298, 300–1; '15 p. 222), possiamo anche prescindere dalle accidentali apparenze biologiche di rigenerazione, gemmazione, ringiovanimento od eredità. Infatti l'enunciazione comune di questi fenomeni è che la modificazione quantitativa di uno dei componenti del sistema (diminuzione relativa o completa scomparsa), provoca una modificazione dell'equilibrio, tale che per modificazione transitoria dei componenti rimasti vengono ricostituite le condizioni iniziali.

La brevità del raggio di azione delle reazioni dei sistemi colloidali, evidente p. es. nei fenomeni della fotografia, spiega come spesso la ricostituzione delle condizioni normali venga ottenuta solo mediante le modificazioni che subisce la zona in cui più grave è stata la deviazione dalla condizione di equilibrio (rigenerazione dalla superficie di sezione (cfr. P. Della Valle '14 p. 297). Invece nei casi di propagazione più lontana delle modificazioni apportate al sistema, la zona più prossima a tale regione è quella che maggiormente si modifica, mentre sempre meno si modificano le parti più lontane (restituzioni basipete, cfr. P. Della Valle '15 p. 222–3). Nei casi infine in cui il raggio di azione della parte che ha subìto alterazioni fosse sufficientemente notevole, l'alterazione sarà risentita da tutto il sistema, e la ricostituzione delle condizioni di equilibrio avverrà per modificazione della parte rappresentante una condizione di cose relativamente più instabile (gemmazione da eliminazione traumatica, senile o da eccessiva distanza delle altre differenziazioni dell'individuo).

Poichè dai fenomeni rigenerativi in generale e dalla frequente totivalenza delle varie parti degli organismi si deve conchiudere che la natura di tali equilibrii deve essere considerata piuttosto del tipo della coesistenza delle diverse possibili combinazioni di un radicale con elementi del mondo esterno anzicchè come la coesistenza dei diversi prodotti della dissociazione di un composto chimico enormemente complesso (cfr. P. Della Valle '14

p. 298), si comprende come a causa delle modificazioni delle condizioni di equilibrio, i singoli componenti il sistema possano subire, secondo la labilità loro una semplificazione più o meno notevole.

Nel caso della stabilità più notevole avremo l'assoluta incapacità di ricostituzione del sistema; in quello di semplificazione poco notevole osserveremo i fenomeni di moltiplicazione di parti del sistema; nel caso di una maggiore semplificazione constateremo la riproduzione con sviluppo diretto e la perfetta eredità delle condizioni preesistenti; fenomeni che possono anche scomparire nel caso di una semplificazione ancora più spinta della parte isolata del sistema.

BIBLIOGRAFIA

1912. Cerfontaine, P. — *Recherches expérimentales sur la régénération et l'hétéromorphose chez* Astroïdes calycularis *et* Pinnaria Cavolinii: Arch. Biol. Tome 19, p. 245-315, Plc. 8, 9.

1902. Child, C. M. — *Studies on Regulation. 1. Fission and Regulation in* Stenostoma: Arch. Entw. Mech. 15 Bd. p. 187-237, 355-420, T. 5-7.

1903. — — *Idem. 3. Regulative Destruction of Zooids and Parts of Zooids in* Stenostoma: Arch. Entw. Mech. 17 Bd. p. 1-40, T. 1-3.

1905. — — *Contributions toward a Theory of Regulation.* 1. *The significance of the different Methods of Regulation in Turbellaria:* Arch. Entw. Mech. 20 Bd. p. 380-426. 65 fig.

1907.[1] — — *An Analysis of Form-Regulation in* Tubularia. *4. Regional and Polar Differences in the Time of Hydranth-Formation as a Special case of Regulation in a complex System :* Arch. Entw. Mech. 24 Bd. p. 1-28.

1907.[2] — — *Idem. 5. Regulation in Short Pieces:* Arch. Entw. Mech. 24 Bd. p. 285-316.

1911.[1] — — *Studies on the dynamics of Morphogenesis and Inheritance in experimental Reproduction. 1. The axial gradient in* Planaria dorotocephala *as a limiting factor in Regulation:* Journ. Exp. Z. Vol. 10, p. 265-320, 41 fig.

1911.[2] — — *The Formation of new Zoöids in* Planaria *and other Forms:* Journ. Exp. Z. Vol. 11, p. 221-280, 36 fig.

1884. Della Valle, A. — *Sul ringiovanimento delle colonie di* Diazona violacea: Rend. Acc. Sc. Fis. Mat., Napoli, Vol. 23, p. 23-26.

1907. — — *Osservazioni su alcune ascidie del golfo di Napoli:* Atti Acc. Sc. Fis. Mat., Napoli (2), Vol. 13, 89 p., 5 tav.

1912. Della Valle, P. — *La morfologia della cromatina dal punto di vista fisico:* Arch. Zool., Vol. 6, p. 37-321, Tav. 4-5, 15 fig., 9 diagr.

1913. — — *Studii sui rapporti fra differenziazione e rigenerazione. 1. La doppia rigenerazione inversa nelle fratture delle zampe di* Triton: Boll. Soc. Nat. Napoli, Vol. 25, p. 95-161, 1 Tav.

1914.[1] — — *La differenziazione della regione endocavitaria e la determinazione della posizione dello spiracolo nello sviluppo delle*

larve decapitate di Anuri: Boll. Soc. Nat., Napoli, Vol. 26, p. 101-103.

1914.[2] — — *Studii sui rapporti fra differenziazione e rigenerazione.— 2. L'inibizione della rigenerazione del capo nelle Planarie mediante la cicatrizzazione:* Arch. Zool., Vol. 7, p. 275-312, 5 fig.

1915. — — *Idem. 3. Lo sviluppo di segmenti isolati di stolone di* Clavelina *di calibro eguale e di lunghezza diversa:* Boll. Società Nat. Napoli, Vol. 27, p. 195-237, 25 fig.

1899. Driesch, H. — *Die Lokalisation morphogenetischer Prozesse:* Arch. Entw. Mech. 8 Bd. p. 35-111, 3 fig.

1902.[1] — — *Ueber ein neues harmonisch-äquipotentielles System und über solche Systeme überhaupt:* Arch. Entw. Mech. 14 Bd. p. 227-246, 7 fig.

1902.[2] — — *Studien über das Regulationsvermögen der Organismen. 6. Die Restitutionen von* Clavelina lepadiformis: Arch. Entw. Mech. 14 Bd. p. 227-287, 6 fig.

1902. Goebel, K. — *Ueber Regeneration im Pflanzenreich:* Biol. Centr. 22 Bd. p. 385-397, 417-438, 481-505, 21 fig.

1894. Hjort, J. — *Beitrag zur Keimblätterlehre und Entwickelungsmechanik der Ascidienknospung:* Anat. Anz. 10 Bd. p. 215-229, 5 fig.

1901. King, H. D. — *Observations and Experiments on Regeneration in* Hydra viridis: Arch. Entw. Mech. 13 Bd. p. 135-178, 31 fig.

1902. Köhler. — *Ueber plastiche und anatomische Veränderungen beim Keim- und Luftwurzeln durch partielle mechanische Hemmung:* Inaug. Diss. Leipzig.

1874. Kowalewksi, A. — *Sur le bourgeonnement du* Perophora Listeri. *Traduit du russe par* A. Giard.: Rev. Sc. Nat. Montpellier, Tome 3, p. 213-235, 3 Plc.

1897. Joest, E. — *Transplantationsversuche an Lumbriciden:* Arch. Entw. Mech. 5 Bd. p. 419-569, Taf. 6-7, 18 fig.

1898. Lefevre, G. — *Budding in* Perophora: Journ. Morph., Vol. 14, p. 367-424, Plt. 29-32.

1842. Milne Edwards, H. — *Observations sur les Ascidies composées des côtes de la Manche:* Paris, Masson, 110 p., 8 Plc.

1914. Mogk, W. — *Untersuchungen über Korrelationen von Knospen und Sprossen:* Arch. Entw. Mech. 38 Bd. p. 584-679, 19 fig.

1900. Morgan, T. H. — *Regeneration in Planarians:* Arch. Entw. Mech. 10 Bd. p. 58-119, 31 fig.

1905. Morgan, T. H. & Stevens, N. M. — *Experiments on Polarity in* Tubularia: Journ. Exp. Z. Vol. 1, p. 559-585, 5 fig.

1900. Peebles, F. — *Experiments in Regeneration and Grafting Hydrozoa:* Arch. Entw. Mech. 10 Bd. p. 435–488, 82 fig.

1899.[1] Rand, H. W. — *Regeneration and Regulation in* Hydra viridis: Arch. Entw. Mech. 8 Bd. p. 1–34, Taf. 1–4.

1899.[2] — — *The Regulation of Graft Abnormalities in* Hydra: Arch. Entw. Mech. 9 Bd. p. 161–214, Taf. 5–7.

1896. Ritter, W. E. — *Budding in Compound Ascidians, based on Studies on* Goodsiria *and* Perophora: Journ. Morph., Vol. 12, p. 149–298, Plt. 12–17.

1914. Schaxel, J. — *Rückbildung und Wiederauffrischung tierischer Gewebe:* Vers. d. Zool. Ges. 24 Bd. p. 122–145, 15 fig.

1882. Seeliger, O. — *Eibildung und Knospung von* Clavelina lepadiformis: Sitz. Ber. Akad. Wiss. Wien, I Abth. 85 Bd. p. 361–413, 3 Taf.

1905. — — *Tunicata:* Bronn's Thierreich, 3 Bd. Supplement 1040 p., 38 Taf.

1910. Stockard, Ch. R. — *Studies on Tissue Growth. IV The influence of Regenerating Tissue on the Animal Body:* Arch. Entw. Mech. 29 Bd. p. 24–32.

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE 2-4

Evoluzione di pezzi del sistema stoloniale di *Clavelina* isolati. I disegni sono stati fatti osservando col microscopio binoculare Braus-Drüner (obb. $a_0 \times$ oc. 2) sul vivo. I numeri posti fra parentesi indicano il giorno ed il mese dell' osservazione. L' ingrandimento comune alle figure della prima e della seconda tavola è di circa 6 volte, come per le figure della mia nota precedente (P. Della Valle '15) sullo sviluppo dei segmenti semplici (per errore di stampa è indicato ivi a p. 204 nota, l' ingrandimento come di 15 volte). Le Fig. 16-18 sono leggermente più ingrandite e la Fig. 19 leggermente meno.

Tav. 2.

Fig. 1-3. — Assorbimento di una breve ramificazione nella morfogenesi archipolare di una regione terminale di stolone.

Fig. 4-7. — Assorbimento di uno dei due rami di una biforcazione nel caso di una morfogenesi archipolare. In un' altra biforcazione prossima in cui la morfogenesi non avvenne, le due branche persistettero, per quanto accorciate.

Tav. 3.

Fig. 8-13. — Morfogenesi neopolare all' estremità di uno dei due rami di una biforcazione. Scomparsa del peduncolo ed utilizzazione del materiale dell'altro ramo come regione terminale dello stolone del nuovo individuo.

Fig. 14-15. — Assorbimento di un peduncolo di notevoli dimensioni e di numerose ramificazioni, per la comparsa all' estremità di esse, per effetto del taglio, di numerose morfogenesi neopolari.

Tav. 4.

Fig. 16-19. — Stadii successivi della trasformazione di un cespuglio di ramificazioni stoloniali in tre nuovi individui per la comparsa

di numerose morfogenesi neopolari all' estremo di varie delle ramificazioni, per la scomparsa per assorbimento del peduncolo comune, e per l'assorbimento successivo di alcune delle nuove individualità da parte di quelle che finiscono col prevalere.

Finito di stampare il 15 giugno 1915.

La composizione chimica dell' acqua solfato-sodica di *Scenía* in rapporto alla chimica fisica

del socio

Vincenzo Gauthier

(Tornata del 27 maggio 1915)

Descrizione della sorgente solfato-sodica di Scenía (Prov. di Catanzaro)

La sorgente solfato sodica di Scenía trovasi sotto il comune omonimo sul versante Ionico della Provincia di Catanzaro, nel vallone Mazzocca che porta al fiume Simeri. Quest'acqua fuoriesce da terreni miocenici addossati al granito a mica nera, in gran parte decomposto, sul quale sorge Sellia, granito che quasi ininterrottamente si continua con la tonalite della Sila. Essa provviene dalle argille del Tortoniano (zona superiore del miocene superiore) che sono gessose e contengono, oltre a grosse masse di gessi alabastrini variegati, come presso la salina di Lungro, anche il sale. Depositi di sale si hanno in tutte le basse vallate del Lese, del Neto e del Tacina e dei loro affluenti ove non mancano molte scaturigini di acque più o meno sature di cloruro di sodio, dette Salinelle o Gabelle, dalle quali si ricavava il sale prima del 1860. Al disopra di queste argille gessose si trovano le arenarie del tortoniamo e depositi più o meno abbondanti della zona gessosa – solfifera e marne fogliettate silicee che rappresentano appunto la base della formazione gessosa solfifera, che sull'Ionio è molto estesa, tranne nei distretti più montuosi, quali l'Aspromonte, la Sila, i monti di Mormanno, Lungro (Cortese).

Ma mentre tutte le scaturigini di acque che si riscontrano

nelle vallate dei detti fiumi sono fortemente salate, l'acqua minerale di Sellia, chiamata dai naturali anche col nome di Salinella, offre un sapore leggermente salata ed amaro, differenziandosi subito dalle altre salinelle.

L'acqua che si raccoglie nelle escavazioni del terreno in fondo al detto vallone, evaporandosi, lascia dei cristalli prismatici che presto sfioriscono, in mezzo ai quali è dato riconoscere anche dei cristalli cubici di cloruro di sodio.

Tale speciale mineralizzazione è dovuta all'acido solforico che si forma per ossidazione dalle piriti di ferro che abbondano nelle argille terziarie. Quest'acido attacca le argille ed i calcari e si forma solfato di calce ed allume ed in questo sito per lo incontro con argille salifere si forma anche solfato di sodio.

Le argille dalle quali scaturisce l'acqua di Sellia sono ricche di cristalli di solfato di calce a ferro di lancia e nelle anfrattuosità ove scorre l'acqua minerale si formano delle macle di cristalli di solfato di calce rivestiti di ossido di ferro.

In questa località havvi anche altre scaturigini di acqua minerale della stessa composizione chimica, ma con contenuto variabile di solfato di sodio, dipendendo questo fatto dallo spessore degli strati di argille attraversato dalle acque meteoriche.

I. — ANALISI CHIMICA

1. Analisi qualitativa

Proprietà fisiche ed organolettiche

Temperatura dell'acqua. — Il giorno 27 Giugno 1914 fu trovata di 18.°8, mentre quella dell'ambiente era di 28.°6 alle ore 8 e 10.

Colore. — In un tubo di vetro lungo 70 cm. e del diametro di 2 cm. l'acqua si presenta limpida e, guardata dall'alto nel senso della lunghezza su fondo bianco, in confronto di un altro tubo simigliante contenente acqua distillata, è incolore.

Sapore e odore. — Il suo sapore è amaro leggermente salato ed è inodore, anche fortemente dibattuta.

Reazione. — È leggermente alcalina, perchè la carta rossa di tornasole immersa nell'acqua si colora leggermente in azzurro.

Anidride carbonica libera o carbonati alcalini. — Dibattuta con egual volume di acqua di calce limpida, preparata di recente, dà un intorbidamento leggiero che subito scompare per aggiunta di altra acqua minerale.

Saggi qualitativi

Positivi

Carbonati e bicarbonati. — Con acido cloridrico diluito si ha appena un lieve sviluppo di bollicine gassose, senza dare odore di idrogeno solforato.

Calcio e magnesio. — Con idrato e carbonato sodico dà opacamento e col riposo un lieve precipitato bianco.

Ferro. — Con acido tannico, dopo pochi istanti, si ha colorazione rosso-violacea.

Ammoniaca. — 200 cc. di acqua, introdotti in un cilindro con tappo smerigliato, furono trattati con 2 cc. di soluzione satura di carbonato di sodio ed 1 cc. di soluzione di soda caustica al 35 $^{0}/_{0}$. Dopo che il precipitato si depositò furono prelevati con una pipetta, 100 cc. di liquido limpido e travasati in un altro cilindro a tappo smerigliato. Furono aggiunti 2 cc. del reattivo di Nessler. Si ebbe una colorazione giallo-mattone sensibile.

Negativi

Acido solfidrico. — La soluzione di iodo non si decolorò, nè le carte all' acetato di piombo si annerirono.

Solfuri. — Col nitroprussiato sodico non si colorò.

Acido nitroso. — Col reattivo di Griess non si ebbe colorazione, neanche dopo un certo tempo.

Ricerca dei corpi che si trovano in notevole quantità

Si fa bollire per un'ora in una capsula di porcellana, riparata dal polviscolo atmosferico, un litro di acqua minerale e si aggiunge di tanto in tanto dell' acqua distillata in modo che il volume totale non diminuisce e non precipitano con l'ebollizione che i soli sali disciolti per mezzo dell' acido carbonico. Si ottiene una piccola quantità di precipitato. Si filtra su carta esente da

calce e ferro, si lava il precipitato con piccola quantità di acqua e si saggiano separatamente il precipitato ed il liquido filtrato.

1. Precipitati con l'ebollizione.

Acidi	Basi
Carbonati (piccolissima quantità)	Calcio (piccola quantità)
Solfati (abbondante quantità)	Magnesio (tracce)
Silice (piccola quantità)	Ferro (tracce)

2. Rimasti in soluzione nel filtrato.

Acidi	Basi
Carbonio (piccolissima quantità)	Calcio (piccola quantità)
Solforico (abbondante quantità)	Magnesio (piccola quantità)
Cloridrico (notevole quantità)	Potassio (notevole quantità)
Nitrico (piccolissima quantità)	Sodio (abbondante quantità)
	Ferro (tracce)

L'ammoniaca fu ricercata col metodo di NESSLER e riuscì positiva.

Ricerca dei corpi che si trovano in piccola quantità

Per la ricerca di questi corpi furono adoperati 2 litri di acqua minerale. Stante la grande quantità di solfato sodico contenuta in essa, che cristallizza con grande facilità appena si concentra alquanto il liquido, è mestieri separare i cristalli. L'acqua madre residuale è portata a secchezza in una capsula di argento ed il residuo si porta al calore rosso debole. Il residuo imbrunisce appena.

1. Insolubili nell'acqua dopo ebullizione e concentrazione.

Acidi	Basi
Carbonio (piccola quantità)	Calcio (discreta quantità)
Solforico (abbondantissimo)	Magnesio (discreta quantità)
Silicico (discreta quantità)	Bario (piccolissima quantità)
	Stronzio (tracce)
	Ferro (piccolissima quantità)

2. Solubili nell'acqua dopo ebullizione ed evaporazione a

secco. I cristalli di solfato di soda separati prima, furono disciolti ed uniti agli altri corpi solubili.

Acidi	Basi
Nitrico (piccolissima quantità)	Litio (tracce)
	Sodio (abbondantissimo)
	Potassio (notevole quantità)

Ricerca dei corpi che si trovano in piccolissima quantità

Furono adoperati 5 litri di acqua, dai quali fu separata la maggior parte del solfato di sodio.

Acidi	Basi
Nitrico (discreta quantità)	Litio (piccolissima quantità)
	Bario (piccolissima quantità)

Riassunto della composizione qualitativa dell'acqua

Acidi —	Cloridrico . . .	notevole quantità
	Solforico	abbondantissimo
	Carbonico . . .	piccola quantità
	Nitrico	piccolissima quantità
	Silicico	discreta quantità
Basi —	Litio	piccolissima quantità
	Sodio	abbondantissimo
	Potassio	notevole quantità
	Ammonio. . . .	piccolissima quantità
	Calcio	discreta quantità
	Magnesio. . . .	piccola quantità
	Bario	piccolissima quantità
	Stronzio	tracce
	Ferro	piccolissima quantità

2. Analisi quantitativa

Le determinazioni quantitative furono fatte sopra i campioni di acqua prelevati in novembre 1914 entro damigiane nuove, accuratamente lavate.

1. Peso specifico

Fu determinato con un picnometro Sprengel. Le pesate vennero fatte a 15°, riferendo il peso specifico a quello dell' acqua distillata.

I risultati furono:

		I.	II.
Picnometro + acqua minerale	gr.	20-0,5266	20-0,5286
„ + „ distillata	„	20-1,0971	20-1,0982
„ vuoto ed asciutto	„	20-9,4396	20-9,4403
Peso specifico		10683	10682

Media del peso specifico 106825

2. Residuo fisso

In una capsula tarata di platino furono evaporati 10 cc. di acqua.

Il residuo fu seccato a 110°, poi a 180° ed infine al calore rosso.

Il residuo rimase bianco.

I risultati riferiti a cc. 1000 di acqua furono i seguenti:

	110°	180°	al rosso
Residuo	80,533	80,378	79,934

Da cui si calcolano le seguenti perdite

Perdita a 180°	gram. 0,1550
al rosso	„ 0,5590
da 180° al rosso	„ 0,4440

3. Gas disciolti

I gas disciolti furono determinati nell'acqua contenuta in due palloni della capacità ciascuno di un litro, chiusi da un tappo di gomma ad un foro, pel quale passava un tubo di vetro a squadra chiuso inferiormente e con un foro laterale nella stessa parte.

Fu adoperato per tali determinazioni l'apparecchio di Reichardt ed i gas raccolti furono misurati ed analizzati nell'eudiometro, facendo assorbire il CO_2 dalla potassa caustica, il O dal pirogallolo ed il gas residuale non assorbito fu considerato come azoto.

I risultati avuti su i due campioni di acqua furono i seguenti:

Peso acqua	Volume in cc. del gas				Temperatura	Pressione m.m.	Vol. corretto a 0° e 760 m.m. in 1000 grammi di acqua			
	Totale	preso in esame	componenti	dei singoli componenti			nel gas preso in esame	totale	componenti	dei singoli componenti
1207	70	25,4	CO_2	4,8	9°,8	766	4,6	68	CO_2	12,6
			O	4,6			4,4		O	12,1
			N	16,0			15,5		N	43,3
		30,8	CO_2	5,2			5,0		CO_2	11,4
			O	4,2			4,0		O	9,1
			N	21,4			20,8		N	47,4
1196	65	18,8	CO_2	3,7	10°,6	768,8	3,5	63,2	CO_2	12,0
			O	3,4			3,3		O	11,2
			N	11,7			11,4		N	40,0

La media di queste determinazioni in 1000 gr. di acqua è la seguente:

	in volume a 0° e 760 mm.	in peso: milligr.
CO_2	12,0	23,581
O	11,2	16,007
N	43,5	54,601

4. Anidride carbonica totale

Venne determinata in 3 palloncini contenenti idrato di sodio e cloruro di calcio, mediante l'apparecchio Fresenius. L'anidride

carbonica fu fissata in 2 tubi ad U riempiti per $^2/_3$ di calce sodata ed $^1/_3$ di cloruro di calcio secco. Ad ogni determinazione fu cambiato il primo tubo ad U.

I risultati furono i seguenti:

Num. delle determinazioni	cc. di acqua	Aumento di peso del 1° tubo ad U.	Aumento di peso del 2° tubo ad U.	totale gr. CO_2
1	150	0,04854	——	0,04854
2	165	0,05340	0,001	0,05440
3	160	0,5228	0,0002	0,05228

Calcolando per 1000 cc. di acqua e per 1000 gr. si ha

1. Anidride carbonica totale gr. 0,3236 } per 1000 cc.
2. " " " " 0,3297
3. " " " " 0,3255

media gr. 0,3262

quindi per 1000 gr. di acqua si hanno gr. 0,32299 di CO_2 totale: CO_3 gr. 0,440304 per 1000 cc. e gr. 0,41024 per 1000 gr.

5. Anidride carbonica libera, combinata e semicombinata

L' anidride carbonica libera fu determinata col metodo colorimetrico di cui sarà fatto parola appresso. Qui si deduce calcolando l' anidride carbonica combinata e semicombinata con le basi e sottraendo tale quantità dall' anidride carbonica totale trovata.

Anidride Carbonica del Carbonato di calcio	gr. 0,15024
" " " ferro	" 0,00590
" " combinata	gr. 0,15614
" " semicombinata.	" 0,15614

Anidride Carbonica combinata e semicombinata . .	gr.	0,31228
" " totale trovata	"	0,32299
" " libera calcolata	gr.	0,01071

7. Sostanze organiche ed ossigeno consumato

La determinazione viene fatta col processo di Kubel. Ed ecco i risultati:

1. Determinazione:

Acqua minerale impiegata cc. 100 + 10 cc. di soluzione di acido ossalico.

Soluzione $\frac{N}{10}$ di permanganato di potassio impiegato cc. 10,2.

2. Determinazione:

Acqua minerale impiegata cc. 100 come sopra.

Soluzione $\frac{N}{10}$ di permanganato di potassio impiegato cc. 10,3.

Quindi soluzione di permanganato di potassio in più cc. 0,2 e 0,3: media cc. 0,25.

Calcolando per 1000 cc. di acqua si ha:

Ossigeno consumato dalle sostanze organiche milligr. 1,6.

6. Anidride carbonica libera

Col metodo colorimetrico, qual' è stato studiato e descritto da Sörensen [1]), usando le miscele di fosfati quali liquidi campioni a contenuto di idrogenione noto e propriamente per l' acqua in esame cc. 9,31 di fosfato primario e 0,69 di fosfato secondario ed usando l' acido rosolico come indicatore, si trova che essa contiene:

$$[H'] = 0{,}0_8\,5 \text{ per litro}$$

Ora chiamando

$[H']$ la concentrazione degli ioni H per litro
$[HCO'_3]$ la concentrazione degli ioni HCO_3 (bicarbonati)
$[H_2CO_3]$ la concentrazione delle molecole indissociate di acido carbonico (CO_2 libero)

[1]) Bioch. Zeitschr. Vol. 24.

si ha, in base alla legge di diluizione, secondo WALKER e CORMACK,

$$\frac{[H'] + [HCO'_3]}{[H_2CO_3]} = 0.0_6\,36$$

Conoscendo la quantità totale *m* di acido carbonico contenuta in 1 litro di acqua, si avrà

$$m = [H_2CO_3] + [HCO'_3] \text{ ossia } [HCO'_3] = m - [H_2CO_3]$$

e sostituendo nell'equazione precedente, si ha

$$[H'] \; \frac{m - [H_2CO_3]}{[H_2CO_3]} = 0{,}0_6\,36$$

da cui si ricava

$$\frac{m - [H_2CO_3]}{[H_2CO_3]} = \frac{0{,}0_6\,36}{[H']}$$

$$\frac{m}{[H_2CO_3]} = \frac{0.0_6\,36}{[H']} + 1$$

da cui si ha

$$\frac{m}{\frac{0.0_6\,36}{[H']} + 1} = [H_2CO_3]$$

Dall'analisi chimica risulta $m = 0{,}007413$ mol. ed essendo $[H'] = 0{,}0_8\,5$ si ha

$$\frac{0{,}007413}{\frac{0{,}0_6\,36}{0{,}0_8\,5} + 1} = \frac{0{,}007413}{73} = 0{,}00010154 \text{ mol. di } CO_2$$

libero per litro, ossia gr. 0,005 di CO_2 libero.

Il valore dell'acido carbonico libero trovato con questo metodo esattissimo differisce di poco da quello desunto dall'analisi chimica e questa differenza è dovuta al fatto che questa determinazione avrebbe dovuto esser fatta alla sorgente per non avere perdite, ma ciò non era possibile per la località ove trovasi la sorgente.

8. Cloro

Essendo l' acqua ricca di cloruro di sodio, la determinazione del cloro si fa sopra 10 cc. allo stato di cloruro di argento, per pesata.

Peso crogiuolo vuoto + filo di platino		gr. 20–5,3170
„ „ + filo di platino + cenere del filtro + cloruro di argento		„ 20–5,0749

Da cui, detratto il peso delle ceneri, si ha gr. 0,244094 di AgCl in 10 cc. di acqua.

E per 1000 cc. si ha

Cloruro di argento	gr. 24,4094	
Cloro	6,0364	in 1000 di acqua

9. Acido solforico

Per la grande quantità di solfati contenuti nell'acqua in esame, le due determinazioni vengono fatte con 10 cc. per volta.

I risultati ottenuti furono:

I. Solfato di bario	gr. 1,1287
II. „ „	„ 1,1288

e per 1000 cc. di acqua:

1. Solfato di bario	gr. 112,868
2. „ „	„ 112,882

donde si calcola:

1.° SO_4	gr. 46,4454
2.° SO_4	„ 46,4555

Media: $SO_4 =$ gr. 46,452 per 1000 cc. di acqua.

10. Silice

Stante la quantità relativamente piccola di silice la determinazione vien fatta con 1000 cc. di acqua.

A causa della grande quantità di solfato di sodio nell'acqua in esame, per separare la silice, dopo il trattamento con acido cloridrico, occorre adoperare molt'acqua distillata nella filtrazione e calda. La parte insolubile raccolta sul filtro, col fluoruro di ammonio ed acido solforico concentrato si volatilizzò quasi tutto,

rimanendo un piccolo residuo che in gran parte si sciolse in HCl e dette la reazione del ferro.

Per i 1000 cc. di acqua si ebbero gr. 0.01501 di silice.

In altra determinazione con 500 cc. di acqua si ebbe gr. 0.007512 e quindi gr. 0.015024 per 1000 cc. Media: SiO_2 gr. 0.01501.

La parte insolubile, dopo la separazione del ferro, fu mescolata con bisolfato di potassa puro e fuso, poi trattata con acqua e filtrata. La prolungata ebollizione non separa acido titanico, ed il residuo depositatosi vien raccolto ed osservato allo spettroscopio. Si ha lo spettro del Bario.

11. Calcio

La determinazione fu fatta con 10 cc. di acqua, dopo separata la silice ed il ferro. Il precipitato fu raccolto sopra un filtro, lavato a lungo e ridisciolto in acido cloridrico diluito. Si precipitò di nuovo con ammoniaca e fu pesato come ossido fino a peso costante.

Per 10 cc. di acqua si ebbero gr. 0.010409 di ossido di calcio e gr. 1.0409 per 1000 di acqua e quindi:

Ca gr. 0.74393 per 1000 cc. di acqua.

12. Magnesio

La determinazione fu fatta con 500 cc. di acqua, dopo separata la silice, il ferro ed il calcio. Il liquido filtrato, fu trattato con fosfato ammonico. Il precipitato lavato bene e calcinato fu di gr. 0.53456 di pirofosfato di magnesio per 500 cc. di acqua, corrispondente a gr. 0.23348 di Mg. in 1000 cc. di acqua.

13. Ferro

Fu determinato in 500 cc. di acqua dopo separata la silice. Il liquido fu precipitato con ammoniaca ed il precipitato fu disciolto in acido cloridrico diluito, filtrato e riprecipitato con carbonato ammonico. Il precipitato raccolto, lavato e portato a secchezza, venne calcinato fino a peso costante.

Si ebbero gr. 0.00581 di perossido di ferro e quindi gr. 0.01162 per 1000 cc. di acqua, corrispondenti a Fe = gr. 0.007491.

14. Bario

2000 cc. di acqua furono concentrati in modo da separare la maggior quantità possibile di solfato di sodio e di cloruro di sodio. Il liquido residuale fu precipitato con carbonato di sodio ed il precipitato fu lavato a lungo e disciolto dopo in acido nitrico.

La soluzione nitrica fu evaporata a secco a b. m. ed il residuo fu messo nella stufa a 250° fino a completa scomparsa dell'acido nitrico. Poi fu esaurito con un miscuglio a parti eguali di alcool ed etere assoluti, fino a che l' alcool di lavaggio non dette più lo spettro del calcio allo spettroscopio. Il residuo fu sciolto nell' acqua e fu aggiunto dell'acido solforico diluito. Fu portato a secchezza e pesato.

Si ebbero gr. 0.0033 di solfato di bario e quindi, per cc. 1000, gr. 0.00165 di $BaSO_4$ e Ba = gr. 0.000959.

15. Sodio, Potassio e Litio

La determinazione fu fatta con 10 cc. di acqua privata prima della silice, poi degli altri corpi con cloruro di bario e latte di calce e dai metalli alcalino – terrosi con ammoniaca, carbonato ed ossalato di ammonio. Il filtrato, dopo lavato il precipitato ripetutamente, fu evaporato ed il residuo calcinato fu privato ancora delle tracce di calcio e bario che conteneva. Il liquido contenente i cloruri alcalini fu acidulato con qualche goccia di acido cloridrico diluito ed evaporato in capsula di platino tarata. Il residuo fu scaldato fino a fusione. I cloruri alcalini ottenuti furono disciolti in acqua ed il potassio fu determinato col cloruro di platino in presenza di alcool ed etere. Il cloroplatinato fu raccolto su di un filtro pesato, lavato con alcool ed etere e seccato a 120°.

I risultati per 10 cc. di acqua furono i seguenti :

Cloruri di sodio, potassio e litio	gr.	0,6468
Bicloruro di potassio e platino	„	0,1681
Cloruro di potassio corrispondente	„	0,51328

Calcolando per 1000 cc. di acqua si ha:

Cloruro di sodio	„	59,54796
Sodio	„	23,42814
Cloruro di potassio	„	5,132817
Potassio	„	2,6917

La determinazione del Litio per la sua piccolissima quantità fu fatta per mezzo dello Spettroscopio.

16. Litio

Nella determinazione di questo corpo fu seguito il metodo Cannizzaro [1]).

Mediante lo spettroscopio Beckmann fu determinato il limite estremo di una soluzione di cloruro di litio che mostra la riga caratteristica del litio sul filo di platino a spirale con 3 giri fatta col filo dello spessore di mm. 0,15.

All'uopo fu fatta una soluzione di gr. 0,05 di cloruro di litio in 1000 cc. di acqua. Di questa soluzione 1 cc. fu diluito in altri 1000 cc. di acqua. Si ebbe una soluzione contenente 0,00000005 di cloruro di litio che mostrava la riga caratteristica del litio.

Un cc. di questa seconda diluizione fu allungato con altri 100 cc. di acqua e quasi scomparve la riga.

Furono fatti bollire 100 cc. di acqua minerale per separare i carbonati alcalino - terrosi, poi filtrati. Il filtrato fu acidificato con HCl. 10 cc. di questo liquido furono portati a 500 cc. con acqua distillata. Si ebbe la riga del Litio molto ben distinta. Altri 10 cc. furono portati a 600 e, persistendo la riga, furono portati altri 10 cc. a 700. Si ebbe ancora visibile la riga. Furono portati ancora altri 10 cc. a 800 ed appena si distingueva la riga. Quindi la quantità di cloruro di litio trovavasi contenuta tra 700 e 800 cc. e prendendo la media si ha 750 cc. Quindi

[1]) Cannizzaro e Mauro — *Relazione sull'analisi chimica dell'acqua minerale solfurea di Telese.* 1880.

0,00000005 × 750 = 0,0000375 di cloruro di litio, e Li = gr. 0,0000061 per 1000 cc. di acqua.

17. Acido nitrico

Fu determinato col metodo Schultz e Tiemann raccogliendo il gas nell'azotometro Schiff. Furono adoperati cc. 500 che furono concentrati a piccolissimo volume in capsula di platino.

Si ebbero in media 2,5 di NO a 9°.8 e 769,2 mm. di pressione, cioè gr. 0,01154 di NO_3 a 0° e 760 m.m. per 1000 cc. di acqua.

18. Ammoniaca

La determinazione fu eseguita col metodo di Frankland e Armstrong. Come punto di partenza fu presa una soluzione di cloruro di ammonio contenente per ogni cc. 1 mm. di ammoniaca. 10 cc. di questa soluzione furono diluiti in 100 di acqua distillata bollita e raffreddata.

A 300 cc. di acqua minerale furono aggiunti 1 cc. di soluzione di soda al 50% e 2 cc. di soluzione di carbonato di sodio al 30%.

Dopo 24 ore furono prelevati mediante pipetta 100 cc. di liquido limpido e portati a 200 cc. con acqua distillata bollita. Fu aggiunto 1 cc. di reattivo di Nessler e lo stesso fu praticato per 200 cc. di soluzione di cloruro di ammonio, preparata come sopra.

Si ebbe la stessa tinta sul momento, ma dopo 24 ore si trovò un deposito giallo - ranciato marcato nella soluzione di confronto e più chiaro nell'acqua minerale.

Si ripetette la determinazione aggiungendo a 100 cc. di acqua bollita e raffreddata quantità decrescenti di soluzione titolata di cloruro di ammonio, in confronto di egual quantità di liquido limpido dall'acqua minerale.

Alla diluizione di mm. 9,5 di cloruro di ammonio si ebbe una tinta identica a quella data dall'acqua minerale.

Quindi l'acqua contiene gr. 0,0095 di cloruro di ammonio e NH_4 = gr. 0,003205 per 1000 cc.

19. Calcio solubile dopo ebullizione dell'acqua

100 cc. di acqua furono fatti bollire in apparecchio a ricadere per un'ora. Nel filtrato fu determinato il calcio precipitandolo con ammoniaca ed ossalato ammonico.

Si ebbero gr. 0,08499 di ossido di calcio per 100 cc. di acqua e quindi gr. 0,8499 per 1000 cc., corrispondenti a gr. 0,6071 di Ca per 1000 cc. di acqua.

20. Controllo

Venne eseguito con 10 cc. di acqua, evaporati in capsula di platino tarata, ed il residuo, dopo umettato con acido solforico, fu evaporato a secco e poi al rosso debole in presenza di carbonato ammonico fino a peso costante. I solfati pesarono gr. 0,8171.

Una seconda determinazione, pure con 10 cc. di acqua, dette gr. 0,8174.

Media delle due determinazioni: 0,81725 in 10 cc. ed in 1000 cc. gr. 81,725

Calcolando in solfati i componenti trovati nell'analisi si ha:

Trovato Sodio	gr.	23.42804	calcolato in	Solfato di	sodio	gr.	72,356990
Potassio	»	2,6917	»	»	potassio	»	5,998499
Litio	»	0,000006	»	»	litio	»	0,000047
Ammonio	»	0,00321	»	»	ammonio	»	0,011770
Calcio	»	0,74357	»	»	calcio	»	2,529180
Magnesio	»	0,23348	»	»	magnesio	»	1,155783
Bario	»	0,000959	»	»	bario	»	0,001266
Ferro	»	0,00813	»	»	ferro	»	0,011614
Silice	»	0,01501	»	»	silice	»	0,015010
					Totale	gr.	82,080159
					Trovato direttamente	»	81,725000
					Differenza	gr.	0,355159

Riassunto dell'analisi quantitativa per 1000 cc. di acqua

I. — Dati analitici (medie)

(1)	Peso specifico a 15°	gr.	1,06825
(2)	Residuo a 110°	»	80,533
	» 180°	»	80,378
	» al rosso incipiente . . .	»	79,934
	Perdita di peso a 180°	»	0,1550
	» » al rosso	»	0,5990
	» » da 180° al rosso . .	»	0,4440
(3)	Gas disciolti a 0° e 760 m. m.		
	Anidride carbonica . cc. 12 .	»	0,02358
	Ossigeno . . . cc. 1,2 .	»	0,016007
	Azoto . . . . cc. 43,5 .	»	0,054601
(4)	Anidride carbonica totale	»	0,32289
(5)	» » combinata . . .	»	0,15614
(5)	» » semicombinata . .	»	0,15614
(5 e 6)	» » libera	»	0,01061
(7)	Sostanze organiche espresse in ossigeno consumato	»	0,0016
(8)	Cloruro di argento (dal cloro) . . .	»	24,40945
(9)	Solfato di bario (dall'acido solforico). .	»	112,87500
(10)	Silice	»	0,01501
(11)	Ossido di calcio (totale)	»	1,04098
(19)	» » (dal cloruro o solfato) .	»	0,84994
(12)	Pirofosfato di magnesio	»	1,069125
(14)	Ossido di ferro	»	0,011614
(15)	Cloruro di sodio (dal sodio) . . .	»	59,54796
	Cloruro di potassio (dal potassio) . .	»	5,132817
(16)	Litio	»	0,000006
(17)	Ossido di azoto (dai nitrati) a 0° e 760 m.m.	cc.	4,8
(18)	Ammoniaca	gr.	0,003205
(13)	Solfato di bario (dal bario) . . .	»	0,00165
	Stronzio (sotto forma di solfato) . .	»	tracce

II. — Dati dedotti dai precedenti

(4)	Anidride carbonica totale . . .	CO_2	0,32289
(5)	» » libera . . .	CO_2	0,01061
(10)	Silice	SiO_2	0,01501

	Jone	carbonico totale	CO_3	0,440304
	»	bicarbonico libero	HCO_3	0,447642
(5)	»	carbonico combinato	CO_3	0,212930
(8)	»	cloro	Cl	6,036400
(9)	»	solforico	SO_4	46,45200
(17)	»	nitrico	NO_3	0,01154
(16)	»	litio	Li	0,000006
(15)	»	sodio	Na	23,42814
	»	potassio	K	2,69170
(11)	»	calcio (totale)	Ca	0,74393
(19)	»	(dal cloruro o solfato)	Ca	0,60710
(12)	»	magnesio	Mg	0,23348
(13)	»	bario	Ba	0,000959
(18)	»	ammonio	NH_3	0,003205
(14)	»	ferro	Fe	0,007491

III. — Calcolo

Per il calcolo fu tenuta presente la Tavola dei pesi atomici della Commissione Internazionale del 1913.

Litio dosato (16) 0 000006
Cloro corrispondente 0,0000306

Cloruro di Litio. LiCl = gr. 0,0000366

Ammonio trovato (18) 0,00321
Cloro corrispondente 0,00636

Cloruro di Ammonio NH_4Cl = gr. 0,00957

Cloro trovato (8) 6,0364000
» combinato col litio 0,0000306
» » ammonio 0,0063600

0,0063906

Differenza = 6,0300094

Cloro rimasto 6,0300094
Sodio corrispondente 3,9111733

Cloruro di Sodio NaCl = gr. 9,9411827

Jone nitrico NO_3 dosato (17)		0,01154
Potassio corrispondente		0,00727
Nitrato di potassio KNO_3 = gr.		0,01881
Sodio trovato (15)	23,4281400	
» combinato col cloro . . .	3,9111733	
Differenza =	19,5169667	
Sodio rimasto		19,5169667
Jone solforico SO_4 corrispondente		40,7607600
Solfato di Sodio Na_2SO_4 = gr.		60,2776067
Potassio trovato (15)	2,69170	
» combinato col Jone nitrico . .	0,00727	
Differenza =	2,68443	
Potassio rimasto		2,68443
Jone solforico SO_4 corrispondente		3,29786
Solfato di potassio K_2SO_4 = gr.		5,98229
Bario trovato (13)		0,000959
Jone solforico SO_4 corrispondente		0,000671
Solfato di Bario $BaSO_4$ = gr.		0,001630
Calcio solubile dopo ebullizione (19)		0,6071
Jone solforico SO_4 corrispondente		1,4581
Solfato di Calcio $CaSO_4$ = gr.		2,0652

Jone solforico SO_4 trovato (9) . . .		46,45200
» combinato col sodio	40,760760	
» » potassio	3,297860	
» » bario	0,000671	
» » calcio	1,458100	
	45,517391	
Differenza =		0,93461

Jone solforico SO_4 rimasto	0,93461
Magnesio corrispondente.	0,23348
Solfato di Magnesio $Mg.SO_4$ = gr.	1,16809

Calcio totale trovato (11)	0,74393		
" solubile combinato col SO_4 . .	0,60710		
Differenza =	0,13683		
Calcio rimasto.			0,13683
Jone carbonico CO_3 corrispondente			0,20488
Carbonato di Calcio $CaCO_3$ =			0,34171
Ferro trovato (14)			0,00749
Jone carbonico CO_3 corrispondente			0,00805
Carbonato di ferro $FeCO_3$ = gr.			0,01554

Jone carbonico totale trovato CO_3 = 0,440304 = CO_2 0,32289
" " comb. col calcio 0.20488
" " " ferro 0,00805

0,21293 = CO_2 0,15614

CO_3 = 0,227374 = CO_2 0,16675

Anidride carbonica totale (4) . .	0,32289
" " combinata . .	0,15614
CO_2 libera e semicombinata =	0,16675
CO_2 semicombinata	0,15614
CO_2 libera =	0,01061

Composizione probabile del residuo a 180° di 1000 gr. di acqua

Cloruro di Litio	LiCl	gr. 0,0000366
" Ammonio.	NH_4Cl	0,0095700
" Sodio	NaCl	9,9411827
Nitrato di Potassio	KNO_3	0,0188100
Solfato di Sodio	Na_2SO_4	60,2776067
" Potassio	K_2SO_4	5,9822900
" Calcio	$CaSO_4$	2,0652000
" Magnesio	$MgSO_4$	1,1680900
" Bario	$BaSO_4$	0,0016300

Carbonato di Calcio	$CaCO_3$	0,3417100
" Ferro	$FeCO_3$	0,0155400
Acido silicico (meta)	H_2SiO_3	0,0194900
Stronzio	Sr.	tracce
Totale	gr.	79,8411460
Residuo trovato	"	80,2780000
Differenza	gr.	0,4368540

Composizione probabile degli elementi sciolti
in 1000 gr. di acqua

Temperatura 18°8.

Densità a 15° . . . . $D_{15} = 106825$

Cloruro di litio	$LiCl$	gr. 0,0000366
" ammonio	NH_4Cl	0,0095700
" sodio	$NaCl$	9,9411827
Nitrato di potassio	KNO_3	0,0188100
Solfato di sodio	Na_2SO_4	60,2776067
" potassio	K_2SO_4	5,9822900
" calcio	$CaSO_4$	2,0652000
" magnesio	$MgSO_4$	1,1680800
" bario	$BaSO_4$	0,0016300
Bicarbonato di calcio	$Ca(HCO_3)_2$	0,5434280
" ferro	$Fe(HCO_3)_2$	0,0238570
Stronzio (sotto forma di solfato) .	$SrSO_4$	tracce
		80,0316910
Acido silicico (meta)	H_2SiO_3	0,0194900
Anidride carbonica libera . . .	CO_2	0,0106100
Ossigeno	O_2	0,0160070
Azoto	N_2	0,0546010
Sostanze organiche (ossigeno consumato)		0,0016000
	Totale gr.	80,13

Conclusioni

Dai dati analitici risulta che l' acqua minerale di Scenía è un'ottima acqua purgativa del tipo Solfato-sodica, che contiene inoltre piccolissime quantità di litio.

II. — ANALISI CHIMICO-OSMOTICA

Cationi		Grammi	Millimol	Milli-equiv.
Jone sodio	Na'	23,428140	1018,615	1018,615
" potassio	K'	2,691700	68,843	68,843
" litio	Li'	0,000006	0,001	0,001
" ammonio	NH'_4	0,003205	0,178	0,178
" calcio	Ca''	0,743930	18,565	37,130
" magnesio	Mg''	0,233480	9.700	19,400
" bario	Ba''	0,000959	0,007	0,014
" ferro	Fe''	0,007491	0,134	0,268
				1144,44
Anioni				
Jone cloro	Cl'	6,036400	170,231	170,231
" solforico	SO_4''	46,452000	483,522	967,044
" nitrico	NO_3'	0,011540	0,186	0,186
" carbonico	HCO_3'	0,212930	3,491	3,491
" carbonico	HCO_3'	0,212930	3,491	3,491
		80,034711	1776,964	1144,44
Acido silicico (meta)	H_2SiO_3	0,019490	0,249	
Sostanze organiche		0,001600		
		80,055801	1777,213	
Anidride carbonica libera	CO_2	0,010610	0,241	
Ossigeno	O_2	0,016007	1,000	
Azoto	N_2	0,054601	3,898	
		80,13 —	1782,352	

Crioscopia

Quantunque da determinazioni preliminari il punto crioscopico dell' acqua in esame risultasse aggirarsi intorno a –2°, pure non fu possibile ottenerlo adoperando l'acqua minerale tal quale per la grande quantità di solfato di soda che contiene, il quale a temperatura al di sotto di 0° è molto meno solubile che da 0° a 33°.

Introducendo l'acqua minerale, contenuta nel tubo crioscopico, nel miscuglio frigorifico dell'apparecchio di Beckmann arriva un momento in cui la colonna di mercurio del termometro si arresta nella sua discesa e risale lentamente per qualche decimo di grado mentre si separa una polvere cristallina e dopo alcune oscillazioni, ripiglia la discesa fino a quando subentra la fase solida, ossia il ghiaccio.

Il punto di congelamento non è stato mai costante nelle diverse determinazioni, ma si sono avute delle differenze variabili fino ad 1 grado in dipendenza della temperatura del miscuglio frigorifico.

Lasciando il tubo crioscopico, dopo avvenuto il congelamento dell'acqua, alla temperatura dell'ambiente del laboratorio, il ghiacciuolo fonde, ma rimane in fondo al tubo crioscopico la polvere cristallina che sparisce appena riscaldato di qualche grado il tubo in parola col calore della mano.

La polvere cristallina, separata con una rapida filtrazione, analizzata, risulta essere solfato di sodio con 7 mol. di H_2O.

Siccome a 0° il sale in parola si scioglie nella proporzione del 12 % e l'acqua in esame non ne contiene che soltanto il 6 %, appare evidente che al di sotto di 0° la solubilità del sale diminuisce in modo da essere inferiore al 6 %, venendosi così a modificare la concentrazione molecolare dell'acqua minerale.

Allo scopo di ottenere il punto di gelo, per quanto possibile più esatto, mediante il raffreddamento dell'acqua minerale, una quantità determinata di acqua in esame fu introdotta, entro apposito tubo in miscuglio frigorifico da – 9° a–11°. Appena si formava una pellicola di ghiaccio alla superficie dell'acqua, si separavano dei prismi monoclini che aumentavano istantaneamente di numero appena si introduceva nell'acqua la punta di un filo di platino. I cristalli venivano separati su lana di vetro in un imbuto circondato da ghiaccio e, dopo gocciolati, si sciolglievano in un volume di acqua distillata eguale al volume dell'acqua minerale.

L'acqua minerale filtrata veniva di nuovo rimessa nel miscuglio frigorifero e si otteneva una seconda separazione di cristalli prismatici che venivano raccolti e ridisciolti.

Si ebbero così tre soluzioni: 1° Acqua minerale residuale;

2° Soluzione di solfato di sodio della prima separazione; 3° Soluzione di solfato di sodio della seconda separazione.

La media di molte determinazioni crioscopiche dette i seguenti risultati:

		— 9°	— 11°
1.° Acqua minerale residuale . .	$\Delta =$	— 1°,461	1°,357
2.° Soluz. di solfato sodico della 1ª separazione		0°,585	0°,654
3.° „ „ „ „ 2ª „		0°,317	0°,234
	$\Delta =$	— 2°,363	— 2°,245

Una soluzione contenente 8 % di solfato di sodio anidro e puro, corrispondente alla quantità di sali contenuti nell' acqua minerale, presentò lo stesso fenomeno, per cui non fu possibile ottenere il punto crioscopico esatto.

Per controllare se i valori ottenuti corrispondessero più o meno alla vera concentrazione dell'acqua minerale, fu diluita con volumi variabili di acqua distillata e dopo vari tentativi fu trovato che, diluendo l' acqua minerale con 2 volumi di acqua distillata, cioè portando il contenuto salino al 2 % non si separava solfato di sodio.

Furono praticate moltissime deferminazioni, parecchie delle quali furono fatte dal D.r Oliari, medico Provinciale di Parma che si occupava, dietro mio consiglio, dello studio del punto crioscopico di alcune acque con grande contenuto salino (Salsomaggiore, Grottolella) e si ebbe $\Delta = -2°,667$.

La soluzione di solfato di sodio (8 %) diluita con 2 volumi dette $\Delta = -2°,648$.

Dal Δ dell'acqua minerale, si deduce, mediante la formula

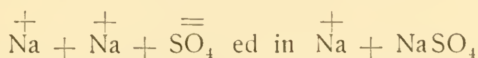
$$P = \frac{1000\,SW}{24,19\,T_0}\,\Delta$$

(dove Δ è il punto di gelo dell' acqua minerale; S il peso specifico; W il calore di fusione; T_0 la temperatura assoluta di congelamento dell'acqua pura) che la pressione osmotica è

$$P = 3,451$$

La concentrazione osmotica corrispondente è $C_0 = 1441,621$ moli e quella della soluzione di solfato sodico è $C_0 = 1431,351$

moli. Ora tenendo presente che la concentrazione desunta dall'analisi chimica è eguale a 1777,213 moli, appare chiaro che la concentrazione osmotica è inferiore al vero, giacchè per effetto della diluizione si sarebbe dovuto avere un Λ più alto dovuto alla dissociazione del solfato di sodio che può scindersi in



$$\overset{+}{Na} + \overset{+}{Na} + \overset{=}{SO_4} \text{ ed in } \overset{+}{Na} + NaSO_4$$

Questa anomalia dimostra che, contrariamente alla teoria, non si determina idrolisi del solfato di sodio, bensì devonsi formare degli idrati, dei complessi che, dando luogo a corpi di grandezza molecolare maggiore, diminuisce il numero di molecole + ioni e quindi il punto crioscopico più basso.

Ci riserbiamo di continuare lo studio di quest'anomalia che, secondo noi, si riscontra anche in altre acque minerali ipertoniche.

Conducibilità elettrica

Dato il grande contenuto di sali nell'acqua in esame la conducibilità elettrica non potè essere determinata con la capsula di Arrhenius ad elettrodi vicini, non essendo possibile avere il silenzio al telefono e nemmeno un minimo anche con piccolissime resistenze, da dare valori attendibili.

Fu perciò adottata una capsula cilindrica ad elettrodi distanti fra loro 105 mm. con elettrodi di platino platinati di un cmq. di superficie e distanti dalle pareti del tubo per 2 mm. e della quale fu determinata la resistenza specifica.

Col metodo di Kohlrausch la conducibilità specifica dell'acqua minerale a 18° risulta

$$K_{18} = 0{,}06456264 \ \Omega \text{ recp.}$$

Diluendo l'acqua a metà si ha

$$K_{18} = 0{,}03798136 \ \Omega \text{ recp.}$$

da cui risulta che la dissociazione di quest'acqua è minore di quella delle acque poco mineralizzate.

Fu fatta anche una serie di misure sull'acqua diluita in grado diverso adottando la capsula ad elettrodi vicini e quella ad elet-

trodi allontanati allo scopo di ridurre al minimo le cause di errore della forte mineralizzazione.

È bene far rilevare che in queste misure il valore della conducibilità è alquanto inferiore a quello precedente, per il fatto che esse furono eseguite con l'acqua priva di quasi tutto il ferro separatosi per il tempo trascorso dalla presa.

La diluizione fu fatta nel modo seguente: 50 cc. di acqua furono diluiti con 50 cc. di acqua distillata; ai 100 cc. furono aggiunti altri 50 cc. di acqua distillata; ai 150 cc. altri 50 di acqua distillata e così di seguito.

La tabella che segue riporta i risultati delle misure fatte.

	Capsula ad elettrodi vicini	Capsula ad elettrodi allontanati
Acqua minerale	K_{18} = 0,595051	K_{18} = 0,0611031
Diluita con 1 volume	0,0376380	0,0370476
" 2 volumi	0,0222565	0,0215569
" 3 "	0,0131458	0,0130416
" 4 "	0,0077007	0,0074615
" 5 "	0,0042525	0,0043832
" 6 "	0,0024203	0,0022069
" 7 "	0,0013349	0,0012184
" 8 "	0,0007823	0,0006151
" 9 "	0,0004586	0,0003619
" 10 "	0,0002409	0,0002066

La soluzione di solfato di sodio al 6 % fu esaminata allo stesso modo ed i valori furono anche concordanti con quelli dell'acqua minerale, come si rileva chiaramente dalle curve della tavola annessa.

Anche per l'acqua in esame, come ebbe pure a rilevare il prof. Nasini per l'acqua di Salsomaggiore, il coefficiente 686,488 di Levy e Henriet moltiplicato per la conducibilità elettrica non

concorda col valore del residuo ottenuto dall' analisi chimica, giacchè si ha un valore quasi metà. Infatti il residuo calcolato col detto coefficiente risulta di 44,32, mentre quello trovato per determinazione diretta è di 80,28.

Viscosità

Tra le costanti fisiche delle acque minerali occorre conoscere anche quella riguardante l' attrito interno o viscosità, perchè costituisce una caratteristica dello stato di un liquido. Ad essa fu attribuita ed ancora si attribuisce da alcuni idrologi una grande importanza perchè sarebbe dovuta alla presenza di colloidi. Ma tale ipotesi, per nulla ancora dimostrata, che anzi vi sarebbero delle ragioni per negarla, sarebbe importante nei riguardi dell' assorbimento. Per ora ogni conclusione è prematura, giacchè occorre moltiplicare tale ricerca in un maggior numero di acque minerali e studiare l'assorbimento in rapporto a questa peculiare proprietà di esse.

In base a questo concetto abbiamo voluto determinare la viscosità dell' acqua minerale di Scenía.

L' apparecchio usato è il viscosimetro di O. SCARPA [1]), professore di Elettrochimica al Politecnico di Napoli, adoperando una bolla di 5 cmc. ed il capillare della pipetta lungo 10 cm. Le determinazioni sono state fatte alla temperatura di 18° ed alla pressione ridotta di 320 mm.

La viscosità, espressa in unità assolute C. G. S., si ottiene mediante la formola

$$\eta = 2\,K \frac{t_1\,t_2}{t_1 + t_2}$$

dove K è la costante della pipetta del viscosimetro
t_1 è il tempo in 1″ che l'acqua impiega nell'ascesa
t_2 è il tempo in 1″ che l'acqua impiega nella discesa.

Volendo avere una maggiore precisione si sottrae dal valore di η il valore corrispondente al termine di HAGENBACH

$$\frac{V\,\delta}{31.4\,L}\left(\frac{1}{t_1^2} + \frac{1}{t_2^2}\right)\frac{t_1\,t_2}{t_1 + t_2}$$

---

[1]) SCARPA, O.—*Atti del R. Istituto d'Incoraggiamento di Napoli.* Anno 1909.

ove V è il volume di acqua sperimentata in cmc.

L la lunghezza del capillare in cm.

δ la densità dell'acqua.

La viscosità dell'acqua di Scenía risulta = 0,00946 espressa in unità assolute C. G. S.

Volendosi una misura relativa e trascurare il termine di Hagenbach, la viscosità relativa dell'acqua minerale si può calcolare dalla espressione

$$\frac{t_1\, t_2\, (t'_1 + t'_2)}{t'_1\, t'_2\, (t_1 + t_2)}$$

ove t'_1 e t'_2 sono i due tempi di efflusso di un noto volume di acqua distillata e t_1 e t_2 quelli analoghi di un egual volume dell'acqua minerale alla stessa temperatura.

Essendo $t'_1 = 139'',4$; $t'_2 = 243'',4$ e $t_1 = 185'',4$; $t_2 = 258''$ si ha che la viscosità dell'acqua minerale di Scenía, per rispetto a quella dell'acqua distillata eguale a 100, è 116,5.

Grado medio di dissociazione dalla conducibilità elettrica

Il grado di dissociazione dalla conducibilità elettrica si ottiene mediante la formula di Hintz e Grünhut

$$\alpha = \frac{10^3 K}{\Sigma g \lambda_\infty}$$

α è il grado di dissociazione;

K è la conducibilità dell'acqua minerale a 18°;

g la concentrazione in gram-equiv. per litro dei singoli ioni;

λ_∞ la conducibilità-equiv. dei rispettivi ioni a 18° a diluizione infinita.

Dall'analisi chimica si ottengono per le concentrazioni g i seguenti valori espressi in milligr.-equiv. per litro:

Cationi		Anioni	
Na	1018,615	Cl	170,231
K	68,843	SO_4	967,044
Li	0,001	NO_3	0,186
NH_4	0,178	HCO_3	3,491
Ca	37,130	HCO_3	3,491
Mg	19,400		
Ba	0,014		
Fe	0,268		

Riguardo ai λ_∞ i valori a 18° vengono presi dalle Tabelle del Kohlrausch e Holborn.

Cationi		Anioni	
Na	44,4	Cl	65,9
K	65,3	SO_4	69,7
Li	35,5	NO_3	60,8
NH_4	64,2	HCO_3	38,1
Ca	53,0		
Mg	49,0		
Ba	57,3		
Fe	46,6		

Moltiplicando la somma dei cationi e degli anioni per la somma dei cationi e degli anioni dei λ_∞ e sostituendo nella formola anzidetta i valori trovati, si ha

$$\alpha = \frac{64,56264}{14,87314} = 0,434$$

Grado medio di dissociazione dal punto di gelo

Dal punto di gelo riesce impossibile ricavare il grado di dissociazione, giacchè i millimol dedotti dal Δ sono in numero minore a quelli risultanti dall'analisi chimica. Infatti dalla tabella dell'analisi risulta la seguente composizione in millimol per litro

Cationi monovalenti	1087,637	millimol per litro		
„ bivalenti	28,406	„	„	
Anioni monovalenti	177,399	„	„	
„ bivalenti	483,522	„	„	
	1776,964			

Combinando in sali i cationi e gli anioni si avrebbe:

An″ 28,406 + 28,406 Cat″	=	28,406	millimol di sali	
An″ 455,116 + 2 × 455,116 Cat′	=	455,116	„	„
An′ 177,399 + 177,399 Cat′	=	177,399	„	„
		660,921	„	„

Sicchè l'acqua in esame conterrebbe 660,921 millimol di elettroliti per litro e da questi si originerebbero a dissociazione completa 1776,964 millimol di ioni.

Ora tale anomalia si riscontra anche con la soluzione di solfato di sodio all'8 %, ma non con una soluzione all'8 % di cloruro di sodio.

È chiaro quindi che non possono applicarsi le formole atte a dedurre il grado medio di dissociazione dal punto di gelo e perciò bisogna limitarsi al valore α dedotto dalla conducibilità elettrica, come il più attendibile.

Nel caso dell'acqua in esame applicandosi la formola di Hintz e Grünhut

$$\alpha = \frac{Co - Cm}{Cm\,(K - 1)}$$

e se alla C_0 calcolata dal Δ in 1441,621 millimol si aggiungono i millimol del Fe e Ca che sono precipitati e si sottraggono i millimol dell'acido silicico, si ha 1451,902 millimol e quindi

$$\alpha = 0,709$$

Questo valore è molto superiore a quello ottenuto dalla conducibilità elettrica ed è errato, perchè un'acqua così ricca di ione SO_4 non può essere dissociata pel 70 %, tanto più che, a differenza di tutte le acque poco mineralizzate finora studiate, diluite con 1 vol. di acqua distillata danno una conducibilità metà, men-

tre che l'acqua in esame dà un valore inferiore, come abbiamo visto (42 °/₀).

Grado di dissociazione dei singoli ioni

Per la forte concentrazione dell'acqua in esame non è possibile determinare il grado di dissociazione dei singoli ioni, non potendosi applicare le stesse formole che si adottano per le soluzioni diluite. Le stesse difficoltà furono riscontrate anche per l' acqua minerale di Salsomaggiore [1]), per cui volendosi avere un concetto approssimativo dello stato dei sali disciolti nell'acqua minerale in esame, bisogna contentarsi di esprimere gli ioni e le molecole indissociate con una larga approssimazione, utilizzando il solo dato più attendibile qual'è quello del grado medio di dissociazione ottenuto dalla conducibilità elettrica.

Si prende quindi come base del calcolo $\alpha = 0,434$ per gli elementi che si trovano disciolti in forte quantità, non senza far rilevare ancora una volta che questo procedimento è del tutto arbitrario, giacchè è risaputo che il grado di dissociazione dei singoli elettroliti in un' acqua minerale non è lo stesso per tutti. Per gli elementi che si trovano in piccola quantità si assume il grado di dissociazione 1.

Si ha così la seguente tabella riguardante la quantità degli ioni liberi in 1 litro di acqua.



[1]) NASINI, R. — PORLEZZA, C. — SBORGI, U. — *Indagini e considerazioni chimico-fisiche sulle acque e sui gas di Salsomaggiore:* Atti del R. Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti. An. Acc. 1913-14. Tomo LXXIII, parte seconda.

Tabella degli ioni ottenuti dall'analisi ed espressi in milligr. equiv.		α	Quantità degli ioni liberi in millimol	Concentrazione in grammi corrispondenti agli ioni liberi
Na	1018,615	0,434	442,078	10,1678170
K	68,843	0,434	29,878	0,1168229
Li	0,001	1,000	0,001	0,0000060
NH_4	0,178	1,000	0,178	0,0032058
Ca	37,130	0,434	8,057	0,0322843
Mg	19,400	0,434	4,210	0,0102387
Ba	0,014	0,434	0.004	0,0005495
Fe	0,268	1.000	0,134	0,0074825
Cl	170,231	0,434	73,880	0.2619784
SO_4	967,044	0,434	209,848	2,0130097
NO_3	0,186	1,000	0,186	0,0115338
HCO_3	6,982	0,434	3,030	0,1848300

Per ottenere la concentrazione in molecole indissociate, basta fare la differenza fra la concentrazione totale di ogni elemento e la concentrazione in ioni liberi per avere la quantità dei singoli cationi ed anioni che entrano a far parte di molecole indissociate ed il raggruppamento in sali vien fatto distribuendo le basi fra gli acidi proporzionalmente alla loro concentrazione.

Si ha quindi la seguente Tabella:

Sali indissociati contenuti in 1 litro di acqua	Mol × 10	Concentrazione in grammi dei sali indissocciati in 1 litro d'acqua
Cloruro di sodio	148,535	8,0894730
" potassio	10,038	0,0074840
" calcio	2,707	0,0030045
" magnesio	1,414	0,0013467
" bario	0,007	0,0000015
Solfato di sodio	421,906	59,1501800
" potassio	28,512	0,0496878
" calcio	7,689	0,0104678
" magnesio	4,017	0,0048361
" bario	0,002	0,0000049
Bicar.° di sodio	6,093	0,0051180
" potassio	0,416	0,0004164
" calcio	0,112	0,0001815
" magnesio	0,059	0,0000863
" bario	0,0002	0,0000005

Combinando le due tabelle si ottiene la composizione dell' acqua in ioni ed in molecole indissociate; composizione che, come abbiamo detto, è approssimativa.

Probabile aggruppamento delle sostanze disciolte in 1 litro d'acqua

		Millimol	Grammi
Ione sodio	Na'	442,078	10,1678170
» potassio	K'	29,878	0,1168229
» litio	Li'	0,001	0,0000060
» ammonio	NH'_4	0,178	0,0032058
» calcio	Ca''	8,057	0,0322843
» magnesio	Mg''	4,210	0,0102387
» bario	Ba''	0,004	0,0005495
» ferro	Fe''	0,134	0.0074825
» cloro	Cl''	73,880	0,2619784
» solforico	SO_4''	209,848	2,0130097
» nitrico	NO_3'	0,186	0,0115338
» monocarbonico	HCO_3'	3,030	0,1848300
Cloruro di sodio	$NaCl$	148,535	8,0894730
» potassio	KCl	10,038	0,0074840
» calcio	$CaCl_2$	2,707	0,0030045
» magnesio	$MgCl_2$	1,414	0,0013467
» bario	$BaCl_2$	0,0007	0,0000015
Solfato di sodio	Na_2SO_4	421,906	59,1501800
» potassio	K_2SO_4	28,512	0,0496878
» calcio	$CaSO_4$	7,689	0,0104678
» magnesio	$MgSO_4$	4,017	0,0048361
« bario	$BaSO_4$	0,002	0,0000049
Bicarbonato di sodio	$NaHCO_3$	6,093	0,0051180
» potassio	$KHCO_3$	0,416	0,0004164
» calcio	$Ca(HCO_3)_2$	0,112	0,0001815
» magnesio	$Mg(HCO_3)_2$	0,059	0,0000863
» bario	$Ba(HCO_3)_2$	0,0002	0,0000005
			80,0320475

Acido sicilico (meta)	H_2SiO_3	0,0194900
Anidride carbonica	CO_2	0,0106100
Ossigeno	O_2	0,0160070
Azoto	N_2	0,0546010
Sostanze organiche		0,0016000

Totale gr. 80,13

Conclusioni

Dall'insieme delle ricerche fatte sia dal punto di vista della composizione chimica che di quella fisico-chimica, risulta che l'acqua minerale di Scenía è una solfato-sodica, ipertonica e poco dissociata e pel suo contenuto in solfato di sodio è la più ricca di quelle sinora conosciute in Italia.

Per quanto riguarda le determinazioni fisico-chimiche dobbiamo dire che esse ci mettono in grado di conoscere con una certa approssimazione la costituzione di quest'acqua, perchè non è possibile applicare le formole ed i metodi che vengono usati per le acque ipotoniche.

Sopratutto la determinazione del punto di congelamento per quest'acqua riesce difficile e la difficoltà non va riscontrata nel termometro del Beckmann, come il prof. Nasini incontrò per l'acqua di Salsomaggiore, ma nel fatto che il solfato di sodio si separa, essendo a temperatura al disotto di 0° meno solubile, con 7 o 10 molecole di acqua.

Se per le acque clorurato-sodiche una soluzione di cloruro di sodio che abbia la stessa concentrazione dell'acqua minerale che si esamina, permette di ottenere il Δ con una certa approssimazione, per l'acqua di Scenía non è possibile di ricorrere ad una soluzione di solfato di sodio della stessa concentrazione perchè offre la stessa anomalia.

Con una diluizione tale da evitare la separazione del solfato di sodio a temperature basse si poteva supporre che il Δ sarebbe stato troppo alto per la dissociazione dell'elettrolita, ma il fatto sperimentale ha provato che si verifica il contrario.

Per le acque ipertoniche quindi sarà il caso di applicare le leggi delle soluzioni concentrate, il cui studio abbiamo intrapreso e daremo i risultati in un prossimo lavoro.

Intanto un'osservazione è bene fare fin da ora ed è che questa acqua, il cui comportamento è tanto diverso, dal punto di vista chimico-fisico, dalle acque ipotoniche, per via interna non si assorbe che in minima parte e deve avere un' azione locale sulla mucosa intestinale provocando effetti purgativi.

Finito di stampare il 6 agosto 1915.

Ricerche sulla rigenerazione delle braccia di *Asterina gibbosa*

Nota preliminare

del socio

Giuseppe Zirpolo

(Tornata del 13 luglio 1915)

Sulla rigenerazione delle stelle di mare si sono occupati varii autori. Le ricerche fatte finora riguardano, in generale, la rigenerazione delle braccia amputate. Alcuni osservatori hanno affermato che è possibile avere la rigenerazione dell' intero animale anche da un braccio unico. — SARS (**1875**), HAECKEL (**1878**), MARTENS (**1884**), P. ed R. SARRASIN (**1888**). — Ciò è stato contradetto da altri, mentre è confermato che per molte specie un braccio solo non può rigenerare l' intero animale a meno che non vi si lasci un pezzo del disco. Difatti KELLOG (**1906**) ha osservato che da un braccio con parte del disco centrale di *Linckia diplax* si rigenerano le altre quattro braccia. KING (**1898**) afferma che la rigenerazione della parte basale del braccio di *Asterias vulgaris* è più rapida della parte distale. Secondo ZELENY (**1903**) *ophioglypha lacertosa* la rigenerazione avviene bene in individui che hanno il disco di mm. 12–15, e asportate tutte e cinque le braccia non si ha rigenerazione.

Avendo ottenuto un posto di studio alla Stazione Zoologica di Napoli ho voluto intraprendere lo studio della rigenerazione delle braccia delle stelle di mare da un punto di vista più generale. Ho cercato di studiare com' è che varia il potere rigenerativo e la velocità di accrescimento delle parti che si rigenerano negli individui in differenti stadii di sviluppo.

Fra le varie specie esistenti nel golfo di Napoli ho preferito, come il materiale più adatto per le mie ricerche, l'*Asterina gib-*

bosa, di cui ho potuto avere più volte numerosi esemplari e di diversa grandezza [1]).

Seguendo quasi giornalmente tutte le fasi di rigenerazione e disegnando alla camera lucida i primi inizi dell'accrescimento della zona rigenerata ho ottenuti alcuni risultati interessanti che posso brevemente riassumere così:

1. – L'*Asterina gibbosa* rigenera le braccia con facilità e resiste a quasi tutte le operazioni che si possono praticare su di essa.

2. – La rigenerazione avviene bene in individui cui furono asportate tutte e cinque le braccia.

3. – Esiste un lieve decremento di potere rigenerativo a misura che si tagliano da uno a tutte e cinque le braccia.

4. – La velocità di rigenerazione non è uguale negl' individui di diversa grandezza, ma subisce lievi variazioni.

5. – La velocità di rigenerazione è maggiore nella stagione primaverile che in quella invernale, avendosi in media un accrescimento giornaliero di 0,03 in primavera e di 0,01 in inverno.

Queste sono, in generale, le principali conclusioni di questo studio. Tutto ciò che riguarda la tecnica per mantenere in vita questi individui, la velocità di rigenerazione con tutte le modificazioni che essa subisce, le tabelle numeriche, la bibliografia, sarà oggetto di uno studio completo che pubblicherò non appena avrò complete altre osservazioni su quest'interessante argomento.

Napoli, Stazione Zoologica, luglio 1915.

Finito di stampare il 10 agosto 1915.

[1]) Ringrazio vivamente il signor Carlo SANTORELLI, della Stazione Zoologica, per l'abbondante materiale di studio fornitomi a più riprese, durante queste mie ricerche.

La configurazione del cratere Vesuviano prima del recente crollo del cono avventizio

del socio

Francesco Giordani

(con la Tav. VI)

(Tornata del 13 luglio 1915)

Le inevitabili manchevolezze degli ordinarii rilievi topografici del nostro Vesuvio, rilevate anche dal Malladra nella carta ultimamente eseguita dal Fiechter, a proposito della posizione delle fumarole esistenti nell'Atrio del cavallo [1]), manchevolezze dovute alle difficoltà numerose e specie alla variabilità molto accentuata di configurazione in alcuni punti; mi avevano da tempo indotto a pensare che un rilievo eseguito coi recenti metodi fotogrammetrici, sarebbe stato di un certo interesse per gli studiosi.

La difficoltà però di trovare dei piloti, che vogliano volare sul Vesuvio, costringe a limitarsi all' uso di cervi-volanti e palloncini frenati, la cui manovra non è peraltro delle più semplici per le condizioni del suolo; un recente Decreto avendo d'altronde temporaneamente vietato l' uso di questi apparecchi, pareva si dovesse rinunziare anche per quest' anno al tentativo. Solo fu pensato di trarre origine da una recente gita al Vesuvio (25-26 giugno u. s.) compiuta dallo scrivente insieme con i signori G. Cantone e T. Lacava per torre alcuni elementi di orientazione con fotografie prese dall' orlo del cratere e con rilievi a vista del fondo stesso; onde procedere ad un primo rilevamento sommario di questa parte, salvo a completare i relativi elementi con gite posteriori, in cui si sarebbero individuati almeno tre punti

[1]) Malladra, A. — *La solfatara dell'atrio del cavallo*: Rend. R. Acc. Sc. Napoli, serie 3, vol. 19, p. 153, 1913.

nell' interno del cratere, con una discesa di non difficile effettuazione.

Il recente crollo, avvenuto prima che ciò fosse da noi fatto, ha tolto alle fotografie eseguite quasi ogni importanza dal punto di vista topografico, perchè esse restano scompagnate dai relativi dati; sono però stato spinto alla pubblicazione di questo scarso materiale, per l' interesse che esso può presentare dal punto di vista della conoscenza della configurazione assunta dal fondo del cratere nei giorni più prossimi al crollo.

Appare da esse e specialmente dalla 3.ª (Tav. VI) come l'imbuto, prodottosi per la prima volta con lo sprofondamento del 21 gennaio 1912, fosse riempiuto di materiale fangoso e mobile, solcato da numerose fratture in ogni senso, le sezioni visibili presentavano — dopo la prima stratificazione di color grigio scuro — una stratificazione di colore giallo.

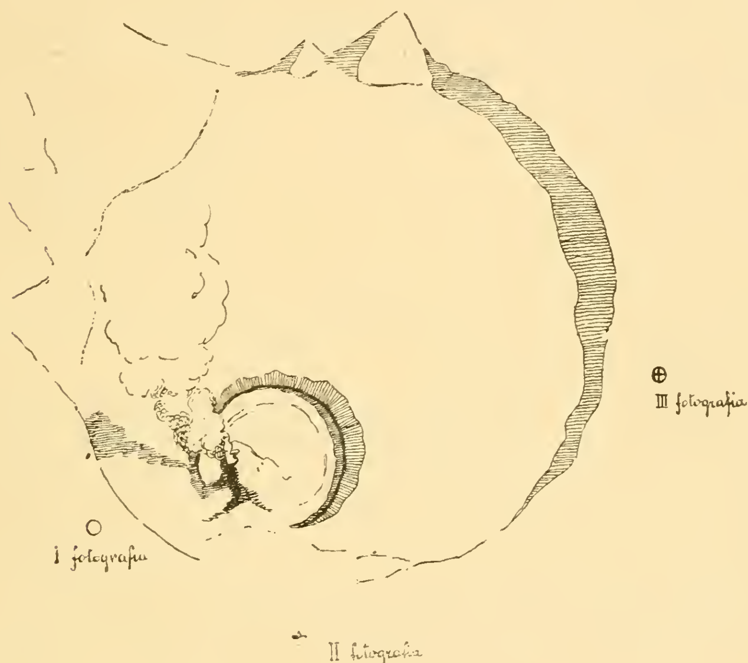
Il cono avventizio, costituito di materiale eruttivo, si presentava evidentemente eccentrico ed il condotto appariva inclinato nella direzione dell' operatore della 1.ª fotografia (stazione superiore della funicolare): il fumo ne usciva a sbuffi alternati, con un rumore caratteristico di vapori sotto pressione; visibilissimo era il riverbero rosso del materiale incandescente e sottostante. La parte di superficie esterna del conetto avventizio, rivolta all' operatore della fotografia 3.ª, presentava una notevole colorazione prevalentemente gialla. L'inclinazione di tutto il conetto è visibile nella fotografia 2.ª. A completare questo materiale riproduco ancora un rilievo a vista eseguito dal signor Cantone, ove sono anche approssimativamente segnati i punti stazione delle diverse fotografie.

Da esso appare evidente la disposizione che assumono successivamente le bocche eruttive (non eccettriche) l'una per rispetto all' altra; ed infatti riportando il disegno su di una carta topografica militare a scala non piccola, ove sia compreso anche il ciglio del Monte Somma, si ha una rappresentazione suggestiva dell' orientazione delle bocche eruttive verso il mare, cui corrisponderebbe anche in certo modo la già cennata inclinazione del condotto eruttivo.

È notevole che durante tutta la nostra permanenza all' orlo del cratere (dalle 7 alle 10 circa del mattino del 26 giugno), le

fumarole già ripetutamente osservate dal Malladra [1]) e dal compianto Mercalli [2]), abbiano avuta così scarsa attività, da non essere individuabili del tutto, e ciò forse in accordo con la notevole attività del conetto eruttivo, ora scomparso.

Le stesse fumarole dell'Atrio del cavallo, presso il muraglione del Monte Somma, da noi osservate alla discesa, presentavano un' attività limitatissima ed alcune si individuavano esclusivamente per la temperatura elevata del suolo e per il visibile contrasto di colore coll'ambiente.



Durante la nostra permanenza al cratere si aveva anche la impressione di fiamme che uscissero di tanto in tanto dal condotto eruttivo; ma non si può determinare con esattezza fino a qual punto sia potuta intervenire una illusione ottica; evidentis-

---

[1]) Malladra, A. — *Il fondo del cratere Vesuviano:* Rend. R. Acc. Sc. Napoli, serie 3, vol. 18, p. 224, 1912.

[2]) Mercalli, G. — *Sopra un recente sprofondamento avvenuto nel cratere del Vesuvio:* Rend. R. Acc. Sc. Napoli, serie 3, vol. 19, p. 134, 1913 — *Il risveglio del Vesuvio:* Rend. R. Acc. Sc. Napoli, serie 3, vol. 19, p. 137, 1913.

sima invece e frequente fu l' emissione di detriti infocati, che venivano spinti a poca altezza e si spargevano all' intorno.

Nel presentare, le fotografie accluse e le precedenti annotazioni, tengo ad esporre alcune osservazioni che ho potuto fare circa la natura del problema preliminare che ci eravamo proposto e che la improvvisa partenza dei miei amici ha interrotto, complicandovisi le variate condizioni del cratere stesso.

Questa variabilità di condizioni, che già mi aveva condotto all' idea del rilievo fotogrammetrico, mi indusse poi a pensare che sarebbe anche opportuno servirsi in qualche caso di una fotogrammetria approssimata, per la determinazione sempre necessaria agli studiosi di vulcanologia, delle condizioni topografiche del terreno che essi studiano [1]).

Per l' ordine di approssimazione necessario a raggiungersi in questi casi basta l' uso di un buon apparecchio fotografico, che abbracci un campo piuttosto esteso e la pratica di porre piccoli dischi di colore bianco, infissi su di un' asticina, nei punti che servono di stazione successivamente, così che sviluppando la fotografia vi si trovi già fatta la registrazione dei punti nodali (Hauck) nei piani rispettivi.

Per gli altri elementi che servono a determinare la prima e seconda orientazione fotogrammetrica, può servire un piccolo apparecchio del tipo della bussola di Burnier [2]), facile a trasportarsi e che si può montare sullo stesso treppiedi della macchina fotografica. Un osservatore pratico può raggiungere nelle letture a questo apparecchio l' approssimazione di mezzo grado.

Con questi elementi si può procedere a rilievi sufficiente-

---

[1]) Il rilievo fotogrammetrico fu già applicato con successo dal Finsterwalder allo studio dei cambiamenti subiti col tempo dai ghiacciai. Veggasi in proposito:

Shilling, F. — *La photogrammetrie comme application de la Géometrie Descriptive*: Edit. fran., Parigi, 1908, p. 80. Trovasi in questo volume l'elenco completo dei lavori del Finsterwalden.

[2]) Una descrizione dell'apparecchio si trova in:

Laussedat, A. — *Recherches sur les instruments, les méthodes et le dessin topographiques*: Parigi, 1898, Tomo I, p. 306. Un esemplare dell' apparecchio, da me posseduto, trova posto in una scatoletta di 13 × 9 × 3,5 cm. e non supera il peso di mezzo chilogramma.

mente approssimati di nuove configurazioni, traendo partito da quelle invariate che si rileveranno da una carta topografica esatta e convenientemente eseguita in precedenza, con metodi maggiormente rigorosi [1]).

Per questo lavoro, per lungo tempo vagheggiato da me e cui mi accingerò a procedere coll' amico LACAVA, occorreranno però mezzi svariati, forse non tutti raggiungibili da una organizzazione privata [2]).

Spero ad ogni modo che questa mia comunicazione valga ad interessare alla questione gli studiosi ufficiali, da cui sollecito benignità di giudizio per questa, certo non premeditata, incursione nel loro campo di studi, adducendo a mia scusa il desiderio, che mi ha guidato, di poter fornire qualche documento forse a loro non inutile.

Napoli, luglio 1915.

Finito di stampare il 7 settembre 1915.

---

[1]) Circa i metodi si può consultare con profitto la già citata opera di SCHILLING ove si trova anche una estesa bibliografia; o si può, sempre servendosi dell'individuazione dei punti nodali già accennata, cercare l'applicazione di metodi pratici, che si posson trarre dal lavoro sintetico:

DEL RE, A. — *Sulla visione stereoscopica e sulla stereofotogrammetria:* Rend. R. Acc. Sc. Napoli, serie 3, vol. 20, p. 199, 1914.

Il riporto di nuovi dati, orientandosi su quelli invariati che si trovano in altre carte, è trattata nel lavoro:

PÉZET, L. — *De la restitution du plan au moyen de la théléphotographie en ballon*: Parigi, 1906, Cap. IV e V.

[2]) Recentemente fu dall'amico LACAVA aggiunto al materiale cervo-volantistico già posseduto, un pallone auto-deformatore del tipo Ranza di 6 mc. circa; apparecchio specialmente adatto a questi lavori sebbene un po' pesante. Veggasi:

RANZA, A. — *Fototopografia e fotogrammetria aerea:* Rivista d' artiglieria e genio, 1907.

Contributo alla conoscenza del villo intestinale

del socio

Antonino Anile

(con la Tav. VII)

(Tornata ordinaria del 27 maggio 1915)

In una mia prima comunicazione, fatta alla R. Accademia medico-chirurgica di Napoli [1], rendevo nota una particolarità strutturale della mucosa dell'intestino consistente nella presenza di distinti noduli linfatici nella spessezza dei villi intestinali.

L'osservazione originale (la letteratura sul riguardo è facilmente controllabile poi che trovasi diligentemente raccolta nel volume dell'OPPEL [2]) mi ha sospinto a perseguire le indagini usufruendo dello stesso metodo di topografia microscopica, che mi ha permesso di stabilire l'estensione della pleiade delle glandole del BRUNNER [3]) e la giacitura dei gangli nervosi delle pareti intestinali ed una nuova serie degli stessi nella *muscularis mucosae* e nello strato a fibre longitudinali della parete muscolare [4]).

Ora, mettendo sotto il campo microscopico estese sezioni di parete intestinale, appartenenti al medesimo animale *(Meleagris gallopavo)*, si resta colpiti dal differente aspetto che presentano

---

[1]) ANILE, A. — *Noduli linfatici nella spessezza dei villi intestinali:* Atti della R. Acc. Medico-Chirurgica, Napoli 1909.

[2]) OPPEL. — *Lehrbuch der vergleichenden mikroskopishen Anatomie der Wirbeltiere:* 1897.

[3]) ANILE, A. — *Le glandole duodenali o del* BRUNNER: studio anatomo-istologico, con 7 tavole e 23 figure, Napoli 1906.

[4]) ANILE, A. — *Gangli nervosi compresi nella spessezza della muscularis mucosae dell'intestino:* Atti R. Acc. Medico-Chirurgica, Napoli 1902.

— — *I gangli nervosi delle pareti intestinali:* Atti della R. Acc. Medico-Chirurgica, Napoli 1909.

i villi intestinali. Pur restando pressochè costante il tipo della forma, si constata, se si ha la diligenza di ripetere l'osservazione sopra parecchi preparati e di spostarli sotto la lente in guisa che lo sguardo possa seguire il succedersi delle particolarità anatomiche per tutto il tratto della sezione, che i villi mutano qua e là di aspetto.

La serie dei villi a struttura ordinaria, cioè con un'impalcatura di connettivo reticolare a scarsi elementi linfoidi, viene d'un tratto ad interrompersi con l'apparenza di un villo a piena infiltrazione adenoidea, ed, in qualche caso, l'infiltrazione non solo assume proporzioni maggiori, ma nel campo della stessa si designano nettamente follicoli linfatici con i loro caratteri di formazioni stabili, e, non di rado, aggruppati insieme da farci pensare ai follicoli aggregati dell'ileo.

La figura (VII), che riproduco lascia appunto distinguere, in mezzo a villi di struttura comune, altri quasi per intero invasi da follicoli adenoidei.

Collegando questa mia recente osservazione con quella precedente, e rievocando la serie dei reperti ottenuti nelle numerose indagini sulla struttura della mucosa dell' intestino in diversi animali, ne viene legittimo il concetto che il villo muta struttura nei suoi varî momenti funzionali.

Per quanto la ricerca anatoma-microscopica non sia la più opportuna a rendere palesi fluttuazioni di struttura, pure, se si avrà cura di comparare sezioni di mucosa d'animale a digiuno con sezioni di mucosa dello stesso animale nell'inizio della sua funzione di assorbimento intestinale, si noterà facilmente il diverso aspetto dei villi ed il vario modo onde si dispone l' infiltrazione adenoidea. E poichè le fasi dell' assorbimento non sono eguali per tutto il percorso della mucosa intestinale, è anche possibile ottenere figure di vario aspetto confrontando sezioni di mucosa di un solo esemplare di intestino, ma prese a varia altezza.

La stessa comparazione era stata già fatta da altri ricercatori, e sono notevoli sul riguardo i risultati del MINGAZZINI nel distinguere istologicamente uno stato di riposo del villo da uno stato di attività assorbente. Ma le ricerche del MINGAZZINI riguardano piuttosto le modificazioni dell' epitelio di rivestimento; e sul medesimo argomento si rivolge l' attenzione degli studiosi che sono

venuti immediatamente dopo, cioè il Drago, la Rina-Monti, il Reuter, il Bezzola, il Vernoni, il Demjanenko [1]).

Per quanto riguarda lo stroma del villo non vi è nulla che si avvicini all'osservazione da me fatta. Nel riferirsi allo stroma del villo, il Mingazzini ne accenna l'aspetto diverso nelle varie fasi; e parla soltanto d'una struttura a tessuto compatto che si alterna con un'altra a tessuto lasso.

Nell'animale, che mi ha fornito i migliori risultati in rapporto alle modalità dell'infiltrazione adenoidea, l'epitelio si distacca con una facilità straordinaria anche mutando liquidi fissatori. Resta al contrario nella sua interezza lo stroma: e l'aver potuto distinguere in esso una sì cospicua presenza di noduli linfatici, non ci porta soltanto a modificare la conoscenza anatomica, ripetuta anche nell'Istologia dello Stöhr "wo die Knötchen stehen, da fehlen die Zotten„ [2]), ma ci rende pensosi sull'importanza che possano avere gli elementi linfoidi nel fenomeno dell'assorbimento intestinale. Se l'idea già espressa dall'Hofmeister (V. Luciani p. 334) che i leucociti si accumulino nel villo durante l'assorbimento per divenire vettori delle molecole del grasso, non ha trovato sinora, in fisiologia, un sostegno valevole, ciò non toglie che i nuovi fatti anatomici, sui quali io richiamo l'attenzione, possano indurre a far riesaminare la questione con altri esperimenti ed indagini.

Finito di stampare il 30 settembre 1915.

---

[1]) I risultati di questi ricercatori sono riassunti nel secondo volume della *Fisiologia dell'uomo* del Luciani (Società Editrice libraria, Milano).

[2]) Stöhr, Fh.—*Lehrbuch der Histologie und der mikroskopishen Tecknich:* 7 verh. Aufl. Iena.

Composizione chimica del frutto dell'*Anona cherimolia*, Mill.

del socio

D.r Alessandro Cutolo

(Tornata del 23 marzo 1915)

Nell' estremo lembo d' Italia, in Calabria, cresce rigogliosamente e fruttifica una pianta esotica: l'*Anona cherimolia* che, molti anni or sono, G. A. PASQUALE così descriveva nella sua Arboricoltura:

" Nella famiglia delle Anonacee vi è una specie a frutto assai gustoso e si può dire squisito. Originaria dell'Africa e dell'America tropicale dà fiori e frutto composto. A Reggio Calabria si coltiva una sola specie: " *Anona cherimolia* „.

" Alberetto di 3 o 4 metri con foglie ovate, pelosette, decidue presso di noi. Frutto grande, quanto una grossa pera, costituito da molte bacche saldate insieme in sincarpio liscio di fuori, ma portante altrettante impressioni quante sono le bacche che lo compongono. I semi sono numerosi e rispondenti al numero delle bacche. Il frutto stesso di dentro è polposo, sugoso, mucilaginoso, di sapore soavissimo „.

" Si coltiva a Reggio ma non a Napoli ove soffrirebbe delle basse temperature; all' uopo si può allevare, e talvolta si alleva, appoggiato a parete esposta a mezzogiorno in forma di spalliera. Matura il frutto in settembre-ottobre. Il solo inconveniente che presenta il frutto è di essere nocciolato. In America si conosce col nome di cerimojo, donde il nome di *Anona cherimolia* „.

Lo stesso A., nel trattato di Botanica, scriveva:

" Tra le Anonacee sono degne di speciale menzione le Anone diffuse largamente per tutte le Antille e le calde regioni della

Terra; pei loro frutti di forma e grandezza di una mezzana pera, che sono squisiti „.

“ Si coltivano a pien'aria presso Reggio Calabria e si conoscono ancora col volgar nome di cerimojo. Tra le altre vuolsi ricordare l'*A. cherimolia* e l'*A. reticulata* „.

O. Comes tra le piante originarie del mondo nuovo coltivate tra noi ricorda l'*Anona*, mettendo questa pianta vicino al *Diospyros* ed al *Lotus* per il loro frutto acidulo e zuccherino.

G. Licopoli in una interessante memoria, occupandosi dell'anatomia e fisiologia dell'*Anona reticulata*, accennò per la prima volta alla costituzione chimica del frutto:

“ Il frutto dell'Anona è, a rigore, frutto multiplo anzichè bacca, essendo proveniente da pistillo fatto di molti carpelli connati sopra ricettacolo carnoso e conico, il quale piglia pure parte alla costituzione del frutto. Tale frutto è chiamato volgarmente Corossol reticolato, cuore di bue, la cui superficie è divisa in areole pentagonali ed irregolari „.

“ E' frutto mangiativo, pel principio zuccherino che contiene, ma è poco stimato per un certo aroma che sa di resinoso„.

“ Leggesi, e giova ricordarlo, che la foglia, la corteccia e tutti gli altri organi della pianta contengono un principio acre narcotico che gli abitanti dello arcipelago malese adoperano per uso esterno. Le semenze contengono un olio grasso ed un principio emetico „.

A mezzo di reazioni micro-chimiche, egli riconobbe nella polpa amido, tannino e glucosio facendo notare come a misura che aumenta lo zucchero diminuiscono, sino a sparire, l'amido ed il tannino. Servendosi del reattivo di Trommer notava ancora che la reazione del glucosio è tanto piú evidente per quanto più il frutto è vicino a maturità perfetta; riesce debole ed incerta a misura che esso entra in fermentazione.

Nel frutto imputridito non si ripeteva più.

“ Le cellule parenchimatiche sono le più numerose e le più produttive, perchè in esse si formano successivamente tannino, amido e zucchero; ove per giunta la coesistenza di queste tre sostanze non esclude ancora la presenza di una piccola quantità di materia azotata, che come avanzo del protoplasma originario si scorge, ove verso il centro ed ove verso le pareti delle cellule, sotto forma di sprazzi di materia finamente granellosa „.

Trovò, inoltre, una sostanza grassa di due qualità: una nelle cellule speciali, che sono in tutti gli organi della pianta, l' altra nel solo albume, nel seme. Ritenne questo un olio molto simile a quello che si estrae dalle Amygdalee.

V. Villavecchia accenna all'*A. cherimolia*, con polpa bianca, zuccherina, molto apprezzata come frutto da tavola ed all'*A. reticulata* che si consuma cruda, cotta o preparata con zucchero.

G. Planchon ed E. Collin si occuparono delle diverse specie di Anona, considerandole come vere droghe. Dalle loro ricerche si rileva che:

Le Anone, che sono coltivate nella maggior parte dei paesi tropicali, forniscono frutti alimentari conosciuti col nome di corossol. Sono delle grosse bacche ovoidi del peso di circa due chilogrammi.

Le principali specie sono l'*A. reticulata*, che produce i piccoli corossol, l'*A. muricata* che produce i grandi corossol.

Questi frutti allo stato acerbo sono adoperati come astringenti, ma allo stato maturo hanno un profumo aromatico ed un sapore gradevole che ricorda le pere e sono ricercate come alimento nelle regioni tropicali.

I frutti dell'*A. cherimolia* sono usati in Columbia, sotto il nome di chirimoya, come un rimedio prezioso contro il catarro di vescica; quello dell'*A. palustris* è consigliato come un eccellente pettorale.

L'*A. reticulata*, l'*A. glabra*, l'*A. cherimolia* sono iscritti nella farmacopea messicana. I semi sono adoperati come emeto-catartici ed all' esterno come insetticidi. Il decotto delle scorze, delle foglie e dei frutti acerbi servono a curare la diarrea.

Il frutto dell'*A. palustris* si distingue per il suo odore fetido, che ricorda il formaggio putrefatto.

G. Dragendorf mette le Anonacee tra le piante medicinali poco studiate dal punto di vista chimico. Parecchie specie contengono principii amari, stittici, aromatici ma l'uso della pianta è empirico.

Fornisce le seguenti notizie:

A. muricata: Buccia e frutti immaturi sono adoperati come astringenti contro la diarrea e contro lo scorbuto; le foglie come antielmintiche; le gemme ed i fiori contro il catarro. Le radici sono velenose per i pesci.

A. squamosa: le polpe sono adoperate per cataplasma; le foglie come sudorifero; le buccie come drastico; i semi come insetticidi.

A. cherimolia: i semi arrostiti hanno azione emeto–catartica.

A. senegalensis, A. reticulata: tutte le parti verdi della pianta hanno azione astringente. Con i semi viene preparato un falso estratto di catecu.

A. palustris, A. glabra, A. spinescens: astringenti allo stato verde. I semi sono velenosi per i pesci.

Analisi chimiche complete di queste piante, così diffuse e così adoperate in certi paesi, non esistono; qualcuno ne ha dosato uno o più componenti, come lo zucchero, a scopo di ricerca comparativa con altre piante, più che per studiare l'Anona.

Se ne occuparono DURIN, PRINSEN GERLINGS, WEHMER. Nel seguente specchio, riportato da KÖNIG, sono raggruppati i risultati analitici ottenuti da diversi chimici:

	FRUTTO				POLPA			
	Peso medio	Polpa %	Buccia %	Semi %	Glucosio	Fruttosio	Saccarosio	*Totale*
Anona muricata .	800	75	20	5	5.05	4.04	2.53	11.62
" *reticulata.*	500	72	22	6	6.20	4.22	—	10.42
" *squamosa.*	140	50	38	12	5.40	3.60	0.50	9.50

PECKOLT spinse un poco più le ricerche, occupandosi di alcune droghe brasiliane; per l'*A. reticulata* e per l'*A. palustris* ottenne i seguenti risultati analitici:

	A. reticulata	*A. palustris*
Acqua	87.109	77,910
Grasso	0,118	1,490
Glucosio	5,154	1,525
Acidi liberi	0,168	0,670
Sostanze azotate	2,400	4,658
Ceneri	1,766	1,250
Altre sostanze estrattive	—	12,904

La cortesia del mio carissimo amico Prof. G. Mottareale, che mi mandò in dono un certo numero di frutti dell'*A. cherimolia*, mi spinse ad eseguirne un' analisi completa per quanto riguarda il dosamento dei principii immediati di questo frutto acclimatato; riservandomi in seguito, quando avrò occasione di seguire il processo di maturazione, di ricercare quei principii attivi ai quali, certo, si devono le proprietà medicinali.

Secondo L. Savastano nel nostro clima i frutti di Anona, vanno raccolti verdi e completano la loro maturazione, come i *Diospiri,* in fruttaio conservati nella paglia; presentano però scarsa serbevolezza.

Ebbi la fortuna che quelli a me spediti arrivarono integri e ben conservati, ma non sempre ciò accade.

P. Grimaldi fa notare che:

" L' imballaggio eseguito nel Reggino, non è quello richiesto dalla natura del frutto; finora i frutti si mettono in cassette di legno ermeticamente chiuse disponendoli in un solo strato, l'uno accanto all' altro, dopo averli avvolti in carta velina; invece il frutto richiede una cesta a giorno, di essere avvolto in carta seta e disposto in un solo strato, ognuno distante dall'altro per mezzo di fascetti di fieno o qualunque altra sostanza che crea una certa sofficità ".

Questo è l' imballaggio che in Madera sogliono fare per le spedizioni inviate al mercato di Londra. La durata del frutto così imballato si prolunga, quando esso è stato raccolto verde una settimana prima della sua maturazione, per 4 o 5 giorni.

Difatti è difficilissimo che l'Anona raggiunga in fruttaio il punto giusto di maturazione senza coprirsi di numerose muffe. Queste invadono la superficie del frutto e generano processi di fermentazioni anormali che attaccano anche la polpa rendendola ingrata al gusto.

Ho notato che la vulnerabilità alle muffe è provocata dalle ammaccature le quali fanno uscire un po' di succo dalla polpa. Sulla macchia prodottasi comincia la vegetazione che si va, poi, estendendo a poco a poco per tutta la superficie del frutto.

Per evitare l'inconveniente, nell'Anona destinata all'analisi, lavai le bacche, appena giunte, con un batuffolo di ovatta imbevuta di alcool di 90° ed indi le disposi su di un marmo, isolan-

dole l'una dall'altra, in un posto riparato dalla polvere, a temperatura d'ambiente ed alla luce difusa.

Nei mesi di novembre e dicembre ottenni una buona maturazione in pochi giorni; però non tutte le bacche divennero sugose, alcune restarono dure, asciutte ed immangiabili.

Sul gusto di questo frutto, per conto mio, non accetto il parere dei più nè l'entusiasmo del Grimaldi:

" In realtà quando il frutto è al suo vero punto di consumo ha un sapore gradevolissimo e sembra sorbire un gelato con un gusto delicato di fragola: si può paragonare ad una grossa pera ben matura, un po' più acquosa con un aroma accentuatissimo. È un frutto da dessert squisito, anzi un frutto che allieta la mensa di pochi ".

Io ritengo invece che il gusto dell'Anona sia quello di una mediocre pera, con profumo di magnolia, ma con un insieme sorboso che ricorda quasi gli eteri composti della serie lattica e butirrica; la polpa è molle, ma troppo; quasi cremosa da mangiarsi col cucchiaino ed è tutta invasa dai semi.

Sono convinto che in Inghilterra, nei paesi nordici, dove si ha l'abitudine dei prodotti coloniali possa essere bene accettato; ma nel paese dove fiorisce l'arancio altri profumi, altri colori può fornire la natura al gusto ed alla vista di chi s'appresta al più modesto desinare!

I frutti che studiai erano costituiti da bacche quasi ovoidali; la superficie esterna di essi era divisa in tante piccole areole lievemente concave con orlo a tratti rettilineari.

Il pericarpio verde cupo, quasi nero a maturazione completa, conteneva la polpa bianca e molle, ma presentava verso il centro una massa conica più dura, più fibrosa, tendente al giallo, costituita da un prolungamento del ricettacolo floreale che si confonde quasi nella massa.

Il peso medio di 20 frutti analizzati era di gr. 130; da un minimo di gr. 77 ad un massimo di gr. 292.

Ogni bacca conteneva da 16 a 20 semi neri, durissimi del peso medio di gr. 0,34.

La costituzione percentuale di ogni bacca fu la seguente:

Polpa	=	64,20
Buccia	=	20,20
Semi	=	14,10
Gambo	=	1,50

Onde il rapporto tra polpa, buccia, semi e gambo è rappresentato della proporzione:

1 : 0,31 : 0,21 : 0,20.

Ho scelto per l' analisi chimica i metodi più accreditati ed accettati da tutti, modificando qualche manipolazione secondo la mia esperienza personale.

Per alcune determinazioni ho adoperata la sostanza tagliuzzata tal quale e per altre ho lisciviato, con quantità misurata di acqua, la polpa o la buccia ridotta in poltiglia.

Per qualcuna, che potevo rimandare, ho adoperata la sostanza secca a 100° dopo averne determinata la percentuale di acqua.

Nel dosare gli zuccheri ho fatto uso di acqua fredda ed ho avuto cura di lavorare con la massima rapidità per impedire la inversione del saccarosio presente.

L'azoto venne determinato distruggendo circa 1 gr. di sostanza secca con 15 c. c. di acido solforico fumante, aggiungendovi circa mezzo grammo di ossido nero di rame; l'ammoniaca venne messa in libertà con ossido di magnesio e fissata in acido solforico $\frac{N}{2}$; ho preferito come indicatore la tintura di cocciniglia.

La cellulosa fu determinata secondo Weende:

5 gr. di sostanza, sgrassata con etere, furono attaccati con 5 c. c. di acido cloridrico in 200 c. c. di acqua, facendo bollire per 30 minuti; indi, ugualmente, con 3 grammi di soda caustica sciolti in 200 c. c. di acqua. Il residuo ottenuto fu lavato con acqua bollente, con alcool, con etere e pesato dopo disseccamento a 100°.

Per dosare la pectina triturai 100 gr. di polpa con acqua, lisciviando sino ad ottenere un volume di 500 c. c. Prelevai due porzioni di 100 c. c. ciascuna, vi aggiunsi tanto dl alcool da avere la precipitazione completa delle sostanze albuminoidi e pectiche e abbandonai in riposo, al fresco, per 24 ore. Raccolsi i precipitati su due filtri tarati, li lavai con alcool a 96°, e dopo essic-

camento a 100°, li pesai. In uno dei precipitati determinai le sostanze azotate, dosando l'azoto e moltiplicando la cifra per 6.25; nell'altro determinai le ceneri. Ottenni la quantità di pectina sottraendo dal peso del precipitato quello delle sostanze azotate e delle ceneri.

La quantità espressa in grasso comprende tutte le sostanze estratte dall'etere; l'aspetto e la consistenza dal residuo lasciano supporre la presenza di una sostanza resinosa.

L'olio estratto dai semi, di colore rossastro, possiede uno spiccato odore aromatico e col tempo lascia depositare una sostanza solida.

Nei quadri seguenti sono raggruppati i risultati ottenuti dalle analisi eseguite nella polpa, nella buccia e nei semi e le caratteristiche dell'olio estratto dai semi.

Napoli, Laboratorio chimico municipale, gennaio 1915.

	NEL FRUTTO			IN SOSTANZA SECCA		
	Polpa	Buccia	Semi	Polpa	Buccia	Semi
Acqua.	73.47	67.46	9.78	—	—	—
Acidità fissa in ac. citrico	0.823	0.546	—	3.10	1.67	—
" volatile " acetico	0.035	—	—	0.132	—	—
Zuccheri riducenti . .	10.10	3.96	0.45	37.69	12.17	0,498
Saccarosio	1.76	1.04	—	6.63	3.19	—
Albuminoidi (N × 6.25)	2.80	2.97	1.72	10.55	9.127	1,90
Pectina	0.12	—	—	0.452	—	—
Cellulosa	4.08	15.72	26.05	15.38	48.309	28.82
Grasso (solubile in etere)	0.349	0.350	6.99	1.32	1.07	7.74
Ceneri	1.85	1.71	1.58	6.97	5.26	1.75
Sostanze non determinate e perdite	4.613	6.244	—	17.776	19.20	—
Estratto acquoso . . .	13.66	4.92	—	51.48	15.21	—

Alcalinità delle ceneri

(espressa in K_2CO_3)

Polpa	=	32.1
Buccia	=	54.5
Semi	=	26.2

Caratteri del grasso

Indice di rifrazione a 25°	=	68
Num.° di saponificazione	=	184.7
" degli acidi	=	56
" degli eteri	=	128
" di Meissl	=	1.6

BIBLIOGRAFIA

1876. Pasquale, G. A. — *Arboricultura*, Napoli.
1884. — — *Botanica*, Napoli.
1884. Licopoli, G. — *Sull'anatomia e fisiologia del frutto dell'Anona reticulata*, Napoli.
1889. Comes, O. — *Botanica agraria*, Napoli.
1895. Baillon, I. — *Histoire des plantes*, Paris.
1896. Planchon, G. - Collin, E. — *Les drogues simples d'origine vegetale*, Paris.
1897. Prinsen Geerlings. — *Tröpische Pflanzen:* Chem-Zeit, Frankfurt.
1897. Moller, A. — *Einige medizinische Pflanzen:* Ber. d. d. ph. Ges., Berlin.
1898. Nicholson et Mattet. — *Dictionnaire d'horticulture*, Paris.
1898. Dragendorf, G. — *Die Heilpflanzen*, Stuttgart.
1899. Peckolt, N. — *Heilpflanzen Brasiliens:* Ber. d. d. ph. Ges., Berlin.
1903. König, I. — *Chemie der menschlichen Nahrungs und Genus mittel*, Berlin.
1911. Villavecchia, V. — *Dizionario di merceologia*, Milano.
1911. Wehmer, C. — *Die Pflanzenstoffe*, Iena.
1912. Grimaldi, P. — *La coltivazione dell'Anona nel circondario di Reggio Calabria:* (Tesi di laurea), Portici.
1912. Guillin, R. — *Analyses agricoles*, Paris.
1914. Savastano, L. — *Arboricoltura*, Napoli.

Finito di stampare il 30 novembre 1915.

I Nematodi parassiti degli Oligocheti

Memoria del socio

Prof. Umberto Pierantoni

(con le Tav. 8–12)

(Tornata del 31 dicembre 1915)

La scarsezza di conoscenze sui Nematodi parassiti degli Oligocheti, se da un lato ne rende molto interessante lo studio, è causa dall'altra di gravi difficoltà nella loro identificazione, poichè le forme che si rinvengono negli oligocheti rivelano entità nuove per la scienza, che non è possibile di riferire neppure ai gruppi nei quali, in complessi non perfettamente naturali, si raggruppano attualmente i nematodi finora studiati.

Descrizioni di nematodi viventi nel corpo degli oligocheti si rinvengono in vero nella letteratura fin dalla 2ª metà del secolo decimottavo, per opera di Wagler, Gleichen e Goeze, e la presenza di questi parassiti negli Oligocheti fu segnalata in seguito anche da numerosi osservatori, ma il primo a portare un importante contributo di osservazioni su questi nematodi fu lo Schneider (**1866**), che ne ricercò anche il ciclo biologico, illustrando una specie di recente accuratamente di nuovo studiata dal Johnson (**1913**), la *Pelodera pellio (= Rhabditis pellio)*, le cui larve si trovano incistate nella cavità del corpo del lombrico; specie che egli ritiene sinonima del *Nematodum lumbrici*, rinvenuto anni prima (**1858**) dal Lieberkühn.

Ricerche sistematiche furon pubblicate in seguito specialmente da von Linstow (**1882**), che cercò di stabilire una completa sinonimia delle forme note fino al suo tempo, e, anche più recentemente, dal Friedlaender (**1895**), mentre osservazioni su questi nematodi furono compiute, in tempo assai prossimo al presente, da Shipley (**1902**) e Johnson (**1913**).

Ma questa letteratura riguarda in massima parte forme che per molte ragioni è lecito di dubitare se debbano considerarsi come veramente e tipicamente parassite.

Lo SCHNEIDER (**1866**) nell'illustrare il parassitismo di questi nematodi, prendendo come tipo la sua *Pelodera pellio*, così cerca di spiegarlo: " Questi nematodi, egli dice, per passare dallo stato larvale allo stato di maturità sessuale è necessario che giungano in un focolaio di putredine; ivi si accoppiano e generano nuovi individui, che a loro volta divengono maturi nel medesimo ambiente. Però essi non resistono a lungo in questo ed a misura che gli adulti muojono, i giovani passano nelle acque o nel terreno umido, ove la loro apertura boccale si chiude. Se in seguito non si vengono a trovare in un mezzo putrescente (condizione necessaria per raggiungere la maturità sessuale) anche i giovani muojono. Se si trovano in condizioni di completa siccità si incistano per ritornare a vita attiva col ritorno dell'umidità. È durante queste migrazioni che essi cercano specie ospitatrici, e *Pelodera* può penetrare in *Lumbricus*. Già LIEBERKÜHN (**1858**) aveva osservato che le larve di nematodi che si rinvengono nei lombricidi trovano l'ambiente per divenire maturi nella morte e nell'imputridire dei loro ospitatori.

Queste osservazioni nel loro complesso hanno trovato conferma nella più recente letteratura; difatti nel recentissimo lavoro del JOHNSON (**1913**), per *Rhabditis pellio* (= *Pelodera pellio*), salvo ulteriori osservazioni sulla biologia della specie moltiplicata nelle colture, sono in complesso confermate tutte le vedute di SCHNEIDER.

Dalle osservazioni dei citati autori, come si vede, il parassitismo di questi nematodi deve interpretarsi come puramente occasionale. Ciò ho potuto confermare con mie personali osservazioni, che dimostrano come l'ospitatore non è sempre lo stesso nelle specie di nematodi che si comportano come *Rh. pellio*. Io infatti, per provare come anche altri animali, che sono a contatto con la terra umida, siano capaci di produrre nel periodo di loro dissoluzione, culture di nematodi, sperimentai su molluschi, e potetti accertare che nella sostanza che resta nella conchiglia pel dissolvimento del corpo di *Helix vermiculata* MÜLL., quasi costantemente si rinviene una grande quantità di individui di

rabditidi di ogni età, che potetti determinare come appartenenti alle specie *Rhabditis teres* e *Rh. elongata.* Tali forme potetti tenere a lungo in vita e coltivare anche in soluzioni di gelatina ed ittiocolla, ambiente che diviene più favorevole specialmente quando queste soluzioni sono invase dalle muffe.

Da tutto ciò risulta che i rabditidi, che allo stato larvale sono le forme di nematodi parassiti più anticamente e generalmente note negli oligocheti, non debbono considerarsi che come parassiti occasionali; e come veri parassiti debbonsi considerare invece quei nematodi che si rinvengono tali nell' ospite che li alberga nel loro periodo di maturità sessuale.

Di queste forme appunto mi propongo lo studio nel presente lavoro. Su di esse la letteratura è scarsissima: si riduce a poche notizie nei lavori di Perrier (**1881**), Beddard (**1883**), Shipley (**1902**), Magalhaes (**1905**) e qualche altro e ad accenni che si trovano sparsi specialmente nella letteratura riguardante l'anatomia dei lumbricidi. Queste poche notizie non potevano finora permettere di costituire dei veri gruppi naturali, donde le difficoltà cui sopra accennavo.

Perciò mi è parso opportuno di riunire i nematodi parassiti degli Oligocheti secondo il loro *habitat* in un gruppo a parte (da cui escludo i Rhabditidi perchè il loro parassitismo, come si rileva da quanto innanzi è detto, è discutibile), che comprende le famiglie che dallo studio della conformazione esterna e dalla interna struttura ho creduto di dovere istituire, per raggruppare insieme le forme rinvenute.

La maggior parte del materiale studiato mi fu cortesemente favorito dall'amico prof. Luigi Cognetti de Martiis, che lo raccolse negli oligocheti di quasi ogni parte del mondo, che egli da molti anni va illustrando con la cura e la competenza che gli sono riconosciute. L' amico Cognetti, che si proponeva di compiere personalmente questo studio, oltre ai preparati, ha voluto anche fornirmi copiose notizie bibliografiche, facilitando così il mio lavoro di ricerca sulla letteratura dell'argomento.

A lui vadano perciò i miei più affettuosi ringraziamenti.

Quadro dicotomico delle famiglie di Nematodi parassiti degli Oligocheti

1. { Regione cefalica distinta dal resto del corpo: **Cephalonemidae**
   { Regione cefalica non distinta – 2.

2. { Con armatura cefalica provveduta d'uncini: **Onycidae**
   { Senza armatura cefalica: . . . . **Drilonemidae**

Famiglia **Onycidae** nov.

Piccoli Nematodi parassiti degli oligocheti, aventi un cini chitinosi prominenti presso la bocca.

Edmond Perrier, nel 1881, nell' illustrare l' organizzazione dei lumbricidi terrestri, dedicò una breve e fugace descrizione ad alcuni parassiti da lui rinvenuti in oligocheti del genere *Pontodrilus*, fra cui un nematode che egli chiamò *Dionyx Lacazii*.

Nel 1905 de Magalhaes descrisse un nematode, somigliante alla specie del Perrier, rinvenuto in oligocheti del genere *Pheretima (Perichaeta)*, a cui dette il nome di *Synoecnema fragile*.

Fra i nematodi da me presi in esame quattro forme si avvicinano alle due specie surriferite.

Dallo studio di queste forme è risultata una serie così armonica di caratteri comuni, che mi è parso potessero costituire un gruppo assai naturale, non riferibile ad alcuna delle famiglie già esistenti; ho creduto quindi di poterle comprendere in una nuova famiglia che ho chiamato *Onycidae* pel carattere degli uncini posti ai lati della bocca, carattere non riscontrato in alcuna delle famiglie fino ad ora descritte di micronematodi parassiti d'invertebrati.

Gen. **Dionyx** E. Perrier 1881

Data la grande omogeneità di caratteri che esiste nelle specie di nematodi che insieme con quelle di Perrier e di Magalhaes costituiscono la famiglia, ritengo che non sia opportuno

un ulteriore smembramento di essa in generi, e che sia opportuno di far rientrare nello stesso genere *Dionyx* anche la forma illustrata dal Magalhaes col nome di *Sinoecnema*.

Assegno per ora al genere il carattere della famiglia, specializzato col determinare nel numero di due gli uncini, i quali sono posti ai lati ed al disopra della bocca. Potranno forse in seguito rinvenirsi forme con più di due uncini, le quali costituiranno nuovi generi.

La scoverta di nuove forme permetterà così di delineare meglio i caratteri di variazione che autorizzeranno un ordinamento tassonomico più complesso.

Ciò posto passo senz'altro alla descrizione delle specie.

1. ***Dionyx cognettii*** n. sp.

(Tav. 8. fig. 2-5)

Questo nematode fu rinvenuto dal Cognetti de Martiis fra i muscoli del bulbo faringeo di *Dichogaster gestri*.

È una specie assai piccola. Maschi e femine di dimensioni pressocchè uguali, misurano 2 mm. circa di lunghezza, per una grossezza di 1|20 mm. circa.

In entrambi i sessi il capo è notevolmente assottigliato in paragone della regione mediana del corpo, è tronco in avanti, (Fig. 1,2) e presenta all'estremo un'apertura boccale beante, leggermente spostata in senso ventrale e sormontata da due uncini, impiantati dorsalmente, di forma caratteristica, di cui una parte basale costituisce l'impianto; nella porzione mediana questi uncini sono ingrossati, e nella estrema sono liberi, acuminati e leggermente ricurvi verso il basso. Ai lati della bocca, in corrispondenza degli estremi liberi degli uncini, si notano due spessimenti chitinosi, contro cui si adattano forse le estremità di essi quando l'animale è attaccato ai tessuti del suo ospitatore (fig. 3 e 4).

L' estremo posteriore del corpo è ugualmente acuminato e molto sottile ed allungato nei due sessi, ma nella femmina è diritto, mentre nel maschio la regione codale si presenta ripiegata a spira in un solo ampio anello (fig. 2).

Nella forma esterna del corpo non si notano, salvo il pre-

detto carattere, grandi differenze fra maschio e femmina. In questa il corpo è lievemente più grosso, per la presenza dei prodotti sessuali, e la regione cefalica anch' essa un poco più ingrossata che nel maschio.

Nella anatomia interna le differenze sono più accentuate. Il faringe, sottile ed allungato in entrambi i sessi, è assai più lungo (di un terzo circa) nella femmina. Presenta in ogni modo un solo lieve rigonfiamento alla parte posteriore, immediatamente prima di sboccare nell' esofago. Quest' ultimo, poco ingrossato, corre rettilineo fino all'apertura anale, posta in entrambi i sessi a 250 μ circa dall'estremo codale. A livello dell' estremità posteriore del faringe si nota lo sbocco degli organi escretori (fig. 3 *pe*).

Nella femmina lo sbocco dell' organo sessuale trovasi verso la metà del corpo. Esso consta di un lungo e sottile ovario il cui estremo trovasi presso l' apertura anale e che produce una serie di uova via via più grandi, a misura che procede innanzi. Nel punto più anteriore, poco dietro il faringe, l' ovario si continua con un ovidutto che ha uno slargamento o serbatoio il cui fondo cieco è rivolto in avanti e ripieno di spermii.

Il tratto che corre da questo slargamento seminale allo sbocco è provvisto di uova conformate nel loro aspetto definitivo e con guscio sottilissimo. Evidentemente le uova passando nel tratto seminale si fecondano. La segmentazione però non pare si inizii prima della deposizione (fig. 1 *ss*).

L' organo sessuale maschile consta di un lungo tubo ripiegato al suo estremo distale, poco dietro il faringe, il quale tubo per una porzione uguale a circa la metà della sua lunghezza funziona da testicolo massiccio (fig. 2 *te*), e per l'altra metà da ricettacolo seminale e spermadutto, con contenuto di spermii liberi, simile a quello del tratto o slargamento seminale dello ovidutto.

Lo sbocco comune all'intestino ed allo spermadutto presenta due spicoli massicci semilunari, con estremo interno ingrossato a capocchia ed estremo esterno acuminato, e due sottili pezzi accessorii posti dietro ai primi. Gli spicoli misurano 25 μ circa di lunghezza; i pezzi accessorii non passano i 20 μ (fig. 5).

Habitat: in *Dichogaster gestri*, Congo francese, Fernand Vaz.

2. ***Dionyx minuta*** n. sp.

(Tav. 9, fig. 1-2)

Rinvenuto in unico esemplare maschio nella cavità celomica del clitello di *Dichogaster duwonica* dal Prof. Cognetti de Martiis, che descrisse questa nuova specie facente parte del materiale portato dalla spedizione di S. A. R. il duca degli Abruzzi al Ruwenzori. È una forma molto affine alla precedente. L'esemplare studiato è piccolissimo; misura 0,8 mm. di lunghezza, per $^1/_{20}$ mm. di grossezza nella regione media del corpo. È quindi di forma assai più tozza del maschio della specie innanzi descritta. La regione cefalica e faringea sono assottigliate e spesse circa $^1/_4$ della regione mediana del corpo. Il capo tronco in avanti, possiede, annessa alla bocca beante, un' armatura di uncini chitinosi assai simile a quella di *D. cognettii*. L' estremo posteriore del corpo è acuto, ma non addirittura acuminato, e ravvolto su sè stesso a spira (fig. 1).

La regione faringea del tubo digerente non ha un ben distinto rigonfiamento muscoloso alla base ed è lunga circa un sesto dell' intero corpo.

L' organo sessuale simile a quello della specie precedente, si presenta anche ripiegato ad U nella porzione testicolare, la quale giunge fino alla parte posteriore del terzo anteriore del corpo, a livello della regione esofagea del tubo digerente. Lo sbocco è provveduto di due spicoli di forma caratteristica, grossolanamente conica o triangolare, allungata, delle diminsioni di 30 μ di lunghezza, per circa 10 μ di grossezza nella parte basale, e di due pezzi accessorii, molto piccoli, quasi aghiformi, di 12 μ di lunghezza (fig. 2).

Habitat: nella cavità celomica, nel clitello di *Dichogaster duwonica*. Località: Ruwenzori; al piede del ghiacciaio del monte Duwoni, a metri 4500 di altezza.

3. *Dionyx acutifrons* n. sp.

(Tav. 9, fig. 3-6)

Piccolo nematode parassita della cavità celomica della regione anteriore di *Pheretima hendersoniana* var. *coelogaster*. In questa specie si nota un dimorfismo sessuale molto accentuato, onde è utile procedere separatamente alla descrizione della femmina e del maschio.

Individui dei due sessi si trovano assai sovente riuniti in istato di accoppiamento.

La femmina ha il corpo piuttosto tozzo, della lunghezza di circa 2 mm. per 0,15 mm. di grossezza nella regione più ingrossata (precodale). Il corpo quasi cilindrico, è un poco slargato verso le regioni media e posteriore. Anteriormente, in corrispondenza della regione faringea del tubo digerente esso si va rapidamente assottigliando per terminarsi con una regione cefalica piccolissima, il cui diametro è uguale ad un decimo circa di quello della regione mediana del corpo. La regione codale è ugualmente molto assottigliata e termina in punta aguzza (fig. 3).

La regione cefalica, tronca anteriormente, come nella specie precedente, ha una bocca piccola, beante, sormontata da due uncini chitinosi in forma di artigli (fig. 4).

Alla bocca segue una regione faringea la cui lunghezza è uguale ad $^1/_{12}$ circa dell' intera lunghezza del corpo.

Un ingrossamento muscoloso trovasi all' estremo posteriore di essa.

L' intestino si prolunga come un tubo diritto, con qualche lieve slargatura, fino a poco innanzi l' estremità del corpo.

Il poro escretore trovasi all'altezza della metà circa della regione faringea (fig. 5 *pe*).

Il poro sessuale femminile è verso la metà del corpo, spostato un poco più indietro della linea che divide l' animale in due parti uguali. L' ovario è un lungo tubo più volte aggomitolato su sè stesso, posto nell' ingrossamento posteriore del corpo (fig. 3 *ov*). L'utero va fin nella parte posteriore, si ripiega dietro l'esofago e ritorna come tubo contenente una lasca serie di uova, fino a raggiungere la vagina ed il poro sessuale (fig. 3).

Il maschio non oltrepassa 1 mm. di lunghezza, per 0.07 mm. di grossezza: ha quindi dimensioni metà della femmina: tuttavia la regione cefalica è quasi uguale, verificandosi minore sproporzione fra questa ed il resto pel corpo. Questo si termina in punta, degradando in una regione codale alquanto più sviluppata di quella della femmina (fig. 6 *a*). Gli uncini sopraboccali sono simili e presso a poco delle stesse dimensioni nei due sessi, così anche la regione faringea del tubo digerente, che è lievemente più piccola nel maschio. In questo la regione faringea occupa $^1/_6$ circa della lunghezza del corpo, e la codale (porzione fra l'ano e l'estremità del corpo) circa $^1/_4$ di essa.

Il sistema genitale maschile è costituito da un tubo il cui estremo si ripiega ad U verso la metà del corpo. La porzione ripiegata corrisponde al testicolo. Segue una porzione slargata o ricettacolo seminale, ed uno spermedutto aprentesi nell'intestino posteriore (fig. 6 *a)*. Non mi è riuscito di scorgere in questa specie alcuna traccia di spicoli.

Habitat: nel coloma della regione cefalica e di quella delle spermateche di *Pheretima hendersoniana* var. *coelogaster* del fiume Sermowai (Nuova Guinea).

4. ***Dionyx guineensis*** n. sp.

(Tav. 9, fig. 7)

Anche questa è una piccola specie. Si rinviene parassita nel coloma di *Pheretima (Paraph.) grata*, e di *Pheretima sermowaiana*, a preferenza nei segmenti 5° a 7°.

Nel suo complesso questa specie, da me rinvenuta solo in esemplari di sesso femminile, è molto simile alla specie precedente. È una piccola forma; non supera 1,2 mm. di lunghezza, per 0,15 mm. di grossezza nella parte più rigonfia del corpo. La regione cefalica è in tutto simile a quella della specie innanzi descritta, anche per dimensioni, avendo la grossezza di $^1/_{10}$ del massimo diametro del corpo. I due uncini posti ai lati e sopra la bocca sono anche in forma di artigli.

La regione codale termina anche qui in punta aguzza.

Il tratto faringeo del tubo digerente si prolunga per $^1/_9$ della intera lunghezza del corpo.

L' apertura sessuale trovasi verso la metà del corpo, ma decisamente più innanzi della linea che divide questo in due metà uguali. L' apparecchio sessuale è fatto da un tubo assai lungo, ravvolto lascamente nel tratto ovarico posto nella metà posteriore ingrossata del corpo. La porzione vaginale, posta innanzi al poro sessuale, nella metà anteriore del corpo, è provvista di uova molto rifrangenti e fornite di guscio.

Habitat: nel coloma di *Pheretima (Praph.) grata* e di *Pheretima sermowaiana* del Fiume Imperatrice Augusta nella Nuova Guinea.

5. ***Dionyx lacazii*** Ed. PERRIER

Questa forma fu rinvenuta dal PERRIER (**1881**) incistata nei muscoli di Pontodrili. Trattavasi evidentemente di esemplari maturi, maschi e femmine; ma dalla descrizione dell'autore, alquanto sommaria, non è possibile stabilire a quale delle forme sopra descritte la *D. lacazii* sia più prossima. Mi pare indubitato però che non può confondersi con nessuna di esse.

6. ***Dionyx fragilis*** MAGALHAES

Sinonimo: *Sinoecnema fragile* MAGAL. 1905

Questa specie a me sembra debba rientrare nel genere del PERRIER per non dubbie ragioni, quali la presenza dei due uncini in forma di artigli sovrastanti alla bocca aprentesi all' estremità cefalica tronca e molto assottigliata rispetto al resto del corpo. Anche le restanti caratteristiche, riguardanti specialmente l'apparecchio genitale della femmina, permettono di ravvicinare la forma descritta dal MAGALHAES a quelle di cui è parola innanzi.

Ove però non è possibile trovare una corrispondenza è nella struttura dell' apparecchio genitale maschile. L'A. parla infatti di un' apertura dell' apparecchio copulatore posto a 350 μ dietro la testa, e di un ano, separato, posto 200 μ innanzi all' estremità codale, e tutto ciò in un animale di 600 a 900 μ di lunghezza. Un tale carattere di apertura anale e copulatrice separate e distanti fra loro nel maschio di nematodi è così nuovo e strano che difficilmente vi si potrebbe credere anche se le forme affini

da me studiate non valessero a smentirlo recisamente. Certo si tratta di un errore di osservazione che, d' altra parte, non è facilmente spiegabile, quando si rifletta che l'A. dice che gli animali trovansi costantemente accoppiati, e che quindi essi si debbono considerare in istato di unione permanente in coppie. Evidentemente il maschio studiato dal MAGALHAES ha una regione codale molto allungata, ugualmente a quanto si riscontra in *Dionyx cognettii* ed in *D. acutifrons*, e l' apertura anale non è distante, ma si confonde con l'apertura copulatrice di cui parla l'A.; questa forma rientra così nel tipo generale.

Fam. **Cephalonemidae** nov.

Un' altra serie di esemplari di nematodi parassiti degli oligocheti, non riferibili ad alcuna delle famiglie già note dell'ordine, io l'ho raggruppata in una nuova famiglia, che ho chiamato dei *Cephalonemidae*. I caratteri comuni di queste forme sono i seguenti:

La regione cefalica è ben distinta per la presenza di una breve porzione anteriore ingrossata, ben limitata dal resto del corpo mediante un restringimento o strozzztura basale. La bocca, che si apre all' estremo di questa regione, è costantemente inerme, ed appare come un piccolo forellino, senza papille nè altre differenziazioni cuticolari.

Gen. **Cephalonema** n. gen.

Questo genere oltre ai caratteri della famiglia può definirsi per altri fatti. Il capo è costituito da due ingrossamenti laterali, fra cui si apre la bocca. La regione faringea dell' intestino non ha bulbo e non è discernibile un vero faringe muscoloso. Il maschio è sprovvisto di spicoli, e trovasi costantemente accoppiato con la femmina. Due specie: *C. microcephalum* e *C. macrocephalum*.

1. ***Cephalonema microcephalum*** n. sp.

(Tav. 10, fig. 1-4)

Rinvenuto in parecchi esemplari nella cavità celomica di *Pheretima wendessiana* COGNETTI. È una specie anche questa di

piccole dimensioni. La femmina misura mm. 1.9 di lunghezza per mm. 0.07 di grossezza; il maschio è di circa un terzo minore della femmina, misurando rispettivamente nelle due dimensioni mm. 1.1 e 0.05

Il corpo della femmina è molto allungato, cilindrico e si restringe bruscamente in avanti per costituire la regione cefalica caratteristica della famiglia. Questa regione è un poco più slargata alla base che all' apice, ed occupa $^1/_{50}$ appena della lunghezza totale del corpo, estendendosi per soli 35-40 μ (fig. 3). L' estremità posteriore del corpo si restringe anch' essa bruscamente in una regione codale piccola ed acuminata, lunga 40 μ (fig. 4).

Alla bocca sottilissima, che si riduce ad un poro posto all' apice e nel mezzo della regione cefalica, segue una regione faringea sottile e senza ingrossamento muscoloso della parete, la quale regione si continua, senza limite ben netto, con l' esofago e l' intestino. Lo sbocco anale trovasi alquanto innanzi al restringimento codale posteriore (fig. 4).

Il poro sessuale ha posizione posteriore, e dista un quarto circa della intera lunghezza del corpo dall'estremo codale (fig. 1 *b*, *ps*).

L' ovario, sottile ed allungato, raggiunge col suo estremo la regione codale, e si protrae in avanti fino alla regione esofagea, d' onde ripiega indietro per raggiungere, continuandosi con ampio ovidutto, il poro femminile. Nell' ultimo tratto dell' ovidutto si notano uova mature con guscio.

Il maschio (fig. 1 *a*) differisce dalla femmina, oltre che pei caratteri di dimensioni già accennati, anche per aver il capo notevolmente più piccolo, in proporzione del corpo (fig. 2). La regione codale si termina in esso in punta, meno acuminata che nell' altro sesso.

L' organo sessuale maschile è costituito da un sottile testicolo il cui estremo incurvato non raggiunge la metà del corpo (fig. 1 *te*).

Habitat: nella cavità celomica di *Pheretima vendessiana* Cognetti, a Wendessi, ad occidente della baia Gelwink (Nuova Guinea olandese).

2. ***Cephalonema macrocephalum*** n. sp.

(Tav. 10, fig. 5–9)

Anche questa specie alberga nel celoma di *Pheretima wendessiana* Cognetti. Rispetto agli altri nematodi parassiti degli oligocheti, può definirsi come una delle specie più grandi. Maschio e femmina infatti misurano entrambi poco più di 5 mm. di lunghezza, per una grossezza di $^1/_{10}$ di mm., nella regione media del corpo nel maschio e di mm. 0,15 nella femmina, nella stessa regione.

La femmina è di forma allungata, lievemente compressa in senso dorso–ventrale, ha il capo lievemente rigonfio alla base, ove raggiunge 0.20 mm. di larghezza. L'estremo posteriore si presenta rotondo e leggermente slargato a clava, portante poco innanzi all'estremo l' apertura anale.

La bocca è in forma di poro è apicale, e si continua con una regione faringea brevissima, e senza uno spessimento muscoloso sensibile (fig. 5 *b* e 6).

Il poro sessuale è posteriore, e dista dall' estremo codale un quinto circa della intera lunghezza del corpo.

L' ovario si presenta come un lasco gomitolo di quattro o cinque anse all'estremo ingrossato del corpo (f. 8 *ov*); percorre indi tutta la lunghezza di questo, fino alla base del capo, ove forma un piccolo cieco, che ha valore di ricettacolo seminale poichè si mostra ripieno di spermii (fig. 6 *ss*); ivi il tubo ovarico ripiega formando, fino all' apertura sessuale, un utero ed un ovidutto alquanto più ampii, di calibro quasi doppio dell'ovario, il cui contenuto è formato da uova numerose e via via più mature e fornite di guscio con l'appressarsi al poro genitale (fig. 5 *b)*.

Il maschio (fig. 1 *a*) differisce dalla femmina, oltre che per essere più snello, per avere i due estremi, regione cefalica e codale, alquanto più ingrossati in proporzione della regione intermedia del corpo. La regione codale compressa forma una sorta di disco, avente nel mezzo l'apertura anale e sessuale, che si adatta, nell'accoppiamento, alla regione della femmina ove trovasi lo sbocco dell'organo sessuale (fig. 5 *ps* e 9).

L' organo sessuale maschile è piccolissimo, e risulta da un

sottile testicolo ad estremo ripiegato, che si estende in avanti per un sesto appena della lunghezza totale del corpo. Il testicolo è lievemente ingrossato, all'estremo distale, rispetto allo spermadutto (fig. 5*a*, *te*).

Habitat: nel coloma di *Pheretima wendessiana* COGNETTI: Wendessi, ad occidente della baia di Gelwink (Guinea olandese).

Fam. **Drilonemidae** nov.

Questa famiglia comprende nematodi parassiti della cavità celomica o di tessuti interni di oligocheti. I nematodi in essa compresi non presentano differenziazioni chitinose nella parte anteriore nè nella cavità boccale e faringea. Posseggono un ben distinto faringe muscoloso. Gli organi sessuali femminili sono costantemente costituiti da un unico ovario che si protrae fino all'estremo posteriore del corpo, e si immette in un ovidutto anch'esso semplice, sboccante in un'apertura variamente disposta lungo il corpo. A seconda della posizione di questo sbocco e di altri caratteri si distinguono quattro generi.

Quadro dicotomico dei generi.

1. { Dischi codali presenti: . . . . gen. **Dicelis** DUJ.
   { Dischi codali assenti 2

2. { Sbocco sessuale femminile anteriore: . gen. **Drilonema** n.
   { Sbocco sessuale femminile non anteriore 3

3. { Sbocco sessuale femmin. verso la reg. media: gen. **Mesonema** n.
   { Sbocco sessuale femmin. posteriore: . . gen. **Opistonema** n.

Gen. **Drilonema** n. gen.

Con sbocco dell' apertura sessuale femminile verso la regione anteriore del corpo. A questo genere appartiene fino ad ora una sola specie:

Drilonema wendessianum n. sp.

(Tav. 11, fig. 1-5)

È un' interessante forma di nematode tratta anch'essa dal celoma di *Pheretima wendessiana* Cognetti. Specie relativamente grande nella femmina (fig. 1*a)*, ha il maschio piccolissimo, un quinto circa di essa (fig. 1*b)*. La femmina misura infatti 11–12 mm. di lunghezza, mentre il maschio, che trovasi di solito con essa accoppiato, come nella fig. 1 della Tav. 11, non oltrepassa i 2 mm. a 2.2 di lunghezza. La femmina è larga $^1/_4$ mm., il maschio $^1/_8$.

La femmina non presenta alcun ingrossamento che determini una regione cefalica; invece anteriormente si assottiglia bruscamente per formare una regione boccale e faringea minutissima (fig. 2). L' estremo posteriore è arrotondato, con ano lievemente spostato in avanti.

Il poro sessuale femminile trovasi anteriormente, ad un terzo circa della intera lunghezza del corpo (fig. 1*a*, *ps)*.

La bocca è apicale e si continua con una regione faringea brevissima, protraentesi per una lunghezza di $^1/_{16}$ mm. Segue un esofago ed un intestino assai slargati, raggiungenti in diametro circa due volte la lunghezza del faringe. Tale diametro si mantiene costante fin poco innanzi all' apertura anale.

L' ovario è costituito da un sottile organo cilindrico, più volte ravvolto su sè stesso ed esteso fino all' estremo posteriore. L'ovidutto e l' utero sono rappresentati da un tubo molte volte circonvoluto, anch'esso nella regione anteriore del corpo (fig. 2, *ovd*), di calibro uguale a quello dell'ovario, ricolmo di minute uova messe l' una a fianco dell' altra in lunga fila, e sboccante in una vagina che non presenta differenziazioni di sorta.

Il maschio ha forma cilindrica, di solito lievemente arcuata (fig. 1*b)*; si termina anteriormente in punta, come la femmina, senza ornamenti in prossimità della bocca apicale. Ha una regione posteriore terminante in forma più assottigliata che la femmina (fig. 3). L'apertura genito-anale è notevolmente spostata in avanti, e determina una regione codale pari ad un sesto circa della intera lunghezza del corpo (fig. 5).

L'organo sessuale maschile è sottile, col testicolo (parte distale) ripiegato per circa un terzo della intera lunghezza dell'organo, sullo spermadutto (fig. 1, *te)*. Non vi sono spicoli.

Habitat: nel coloma di *Pheretima wendessiana* Cognetti. Wendessi (Guinea olandese).

Gen. **Mesonema** n. gen.

Drilonemidi con sbocco dell'apertura sessuale femminile verso la regione mediana del corpo. Appartengono a questo genere due specie.

1. ***Mesonema rhodense*** n. sp.

(Tav. 11, fig. 6)

Questo piccolo nematode vive nel celoma di *Helodrilus (Dendrobaena) rhodensis*, fra i prodotti seminali. Di questi si nutre in abbondanza, ciò che si desume del fatto che presenta tutto il cavo intestinale riccamente provveduto di spermatozoi, rilevabili, forse perchè intatti, specialmente nel tatto anteriore, dopo il faringe. È lungo 5 mm., grosso $^1/_8$ mm., di forma cilindrica, lievemente assottigliata nella ragione cefalica e nella codale. Anteriormente non presenta differenziazioni nè ornamentazione periboccali. La coda si termina arrotondata. Il faringe è grosso e breve, l'esofago e l'intestino alquanto slargati.

La femmina ha lo sbocco sessuale verso la metà del corpo, l'utero ripieno di uova ellittiche, col diametro maggiore poco più lungo della metà del diametro della sezione del corpo. L'ovario è un tubo assai lungo, che si protrae fino alla base della coda, ove si ravvolge alquanto su sè stesso (fig. 6, *ov*).

Riconosciuti soltanto esemplari di sesso femminile.

Habitat: nel celoma di *Helodrilus* (*Dendrobaena) rhodensis* specialmente nell' 11° segm. fra i prodotti seminali; isola di Rodi.

2. ***Mesonema acuminatum*** n. sp.

(Tav. 12, fig. 1)

Rinvenuto nella cavità celomica di *Octolasium hemiandrum*. Specie assai piccola, misura due millimetri di lunghezza per $^1/_{10}$ mm. di grossezza; di forma cilindrica, lievemente assottigliata all' estremo anteriore, allungata ed acuminata la regione codale. Rinvenuta soltanto la femmina.

Il capo, al cui apice si apre la bocca, mostra ai lati due spessimenti cuticolari. La regione faringea si protrae per un quindicesimo circa della intera lunghezza del corpo. Il faringe muscoloso non ha un grosso bulbo basale, ma si presenta ispessito anche presso la bocca; segue un intestino cilindrico, alquanto piú largo del faringe.

L' organo ressuale femminile è del tipo comune alle altre forme contenute nella famiglia. L'estremo ovarico si estende fin presso la regione anale e giunge, nel suo decorso in avanti, fin poco al disotto della base del faringe, ove si ripiega in un utero ed un ovidutto, contenenti grosse uova, per sboccar poco più indietro della regione media del corpo.

Habitat: cavità celomica di *Octolasium hemiandrum* Cogn. Abetone pistojese.

Gen. **Opistonema** n. gen.

Drilonemidi con sbocco sessuale femminile nella regione posteriore del corpo, a poca distanza dall'apertura anale. Appartengono a questo genere tre specie.

1. ***Opistonema minutum*** n. sp.

(Tav. 12, fig. 8–9)

Rinvenuto nella cavità celomica di *Aptodrilus festae* Cogn. presso le capsule seminali.

Forma anche questa piccolissima, misura 2 mm. di lunghezza per $^1/_6$ mm. di grossezza; è quindi relativamente tozza,

con l'estremo anteriore poco o nulla assottigliato e terminante in maniera quasi tronca; l'estremo posteriore nella femmina è ravvolto e terminante a punta aguzza, ad uncino (fig. 8).

La bocca, perfettamente apicale, si continua con un minuscolo faringe muscoloso, senza bulbo rigonfio, che immette in un ampio esofago, più largo dell'intestino con cui si continua (fig. 9).

L'organo sessuale è composto da un ovario alquanto grosso e massiccio, posto nella parte posteriore del corpo, estendentesi fin quasi a livello dell'apertura anale. A metà dell'intera lunghezza del corpo la parete ovarica si va distaccando dalle uova, che si vedono assai chiaramente per trasparenza, perchè il guscio in formazione è assai rifrangente. Esse sono serrate strettamente l'una a fianco dell'altra; in tali condizioni questa porzione del tubo genitale si potrae fino a livello dell'esofago, donde ripiega, ritraversando quasi tutto il corpo, in forma di ovidutto, contenente uova mature in serie più lasca, fino allo sbocco vaginale, posto, come s'è detto, poco innanzi l'apertura anale (fig. 8, *ps*). Non furono riconosciuti maschi.

Habitat: in *Aptodrilus festae* Cognetti, Rio Peripa, Ecuador occidentale.

2. ***Opistonema subtile*** n. sp.

(Tav. 12, fig. 2-7)

Nematode parassita del celoma di *Pheretima (Parapheretima) sermowaiana* Cognetti; era localizzata nei segmenti 11° e 12°. Di dimensioni relativamente grandi: la femmina misura mm. 7.5 di lunghezza per $^1/_6$ mm. di grossezza. Il maschio è lungo 3.5 mm. ed ha $^1/_{10}$ mm. di grossezza.

La femmina, sottile ed allungata, è assottigliata ai due estremi (fig. 3). Anteriormente presenta due piccoli rilievi papillari ai lati della bocca (fig. 5). L'estremo codale è a punta ottusa.

La regione faringea è breve (fig. 5). Non si nota un bulbo faringeo muscoloso.

L'ovario giunge fino all'estremo codale e si ripiega a livello dell' esofago in un utero ed un ovidutto con piccole uova. Que-

st'ultimo sbocca nella regione posteriore del corpo, a circa $^1/_4$ della intera lunghezza di esso dall'estremo codale (fig. 3 *ps*).

Il maschio ha la regione faringea più lunga e sottile che la femmina (fig. 4). Presenta l' estremo posteriore attorcigliato due volte su sè stesso, ed a punta non molto aguzza (fig. 6). L'organo sessuale raggiunge il terzo anteriore del corpo, ripiegando il suo estremo per $^1/_6$ a $^1/_7$ della sua intera lunghezza (fig. 2 *te*). Non vi sono spicoli.

Habitat: in *Pheretina* (*Parapheretima*) *sermowaiana* Cogn., fiume Sermowai, Nuova Guinea.

3. ***Opistonema acuminatum*** n. sp.

(Tav. 12, fig. 10)

Rinvenute due sole femmine nella cavità celomica di *Octolasium transpadanum* Rosa.

Piccolo nematode di 3 mm. circa di lunghezza per $^1/_8$ mm. di grossezza, con l'estremo anteriore notevolmente assottigliato ed il posteriore terminante a punta acuminata. La regione cefalica e boccale non presentano differenziazioni cuticolari di sorta. La regione faringea occupa un sesto circa dell' intera lunghezza del corpo. Il faringe muscoloso è slargato in basso ma non presenta un bulbo evidente.

L'ovario raggiunge col suo estremo quasi la regione codale (fig. 10 *ov*) e risalendo fino all'esofago, ritorna indietro in forma di tubo contenente molte piccole uova (*ovd*), fino allo sbocco vaginale, che trovasi nel terzo posteriore, a due settimi circa dell'intera lunghezza del corpo (*ps*).

Habitat: Parassita nella cavità celomica di *Octolasium transpadarum* Rosa, nei pressi di Modena.

Gen. **Dicelis** Duj.

Questo genere fu fondato dal Dujardin (**1845**) per illustrare un verme filiforme rinvenuto nei testicoli del Lombrico. Esso fu stabilito dall'autore per il carattere della presenza di due dischi in forma di ventose posti su ciascun lato della regione codale.

1. *Dicelis filaria* Duj.

Rimando per la conoscenza di questa specie alla descrizione a pag. 108 dell' opera del Dujardin (**1845**). Disgraziatamente la descrizione non è completa, non essendovi parola sull'importante carattere dello sbocco genitale e non risultando chiara la struttura dell'organo sessuale.

2. *Dicelis pleurochaetae* Beddard

Piccolo verme rinvenuto dal Beddard (**1882**) nella cavità celomatica di *Pterochaeta* sp. di Ceylon. Di questo il Beddard dà una buona descrizione, trattando pure delle affinità della specie. La presenza di una papilla presso la bocca è da lui considerata come un carattere larvale, comparabile alla unica papilla che si rinviene nei giovani di *Ascaris* e *Cucullanus*. Lo sbocco dell' organo sessuale femminile verso la metà del corpo avvicina questa specie a quelle del genere *Mesonema* descritte più sopra.

Napoli, Istituto Zoologico della R. Università - Dicembre 1915.

BIBLIOGRAFIA CONSULTATA

1803. Zeder, J. G. H. — *Anleitung zur Naturgeschichte der Eingeweidewürmer:* Barberg.

1819. Rudolphi, K. A. — *Entozoorum synopsis cui accedunt mantissa duplex et indices locupletissimi:* Berolini.

1828. Dugès, A. — *Recherches sur la respiration et la reproduction des Annélides abranches:* Ann. Sc. Nat. Tome 15, p. 284-337.

1842. Hoffmeister, W. — *De vermibus quibusdam ad genus Lumbricorum pertinentibus:* Berolini.

1845. Dujardin, F. — *Histoire Naturelle des Helminthes ou vers intestinaux*: Paris.

1864. Bastian, H. Ch. — *Monograph of the Anguillulidae or free Nematoids marine, Land and Fresh-water; with description of 100 new Species:* Trans. Linn. Soc. London. Vol. 25, p. 73-184.

1866. Perez, M. — *Recherches anatomiques et physiologiques sur l' anguillule terrestre* (*Rhabditis terricola*)*:* Ann. Sc. Nat. Zoologie (5) vol. 6, p. 252.

1866. Schneider, A. — *Monographie der Nematoden:* Berlin.

1873. Bütschli, O. — *Zur Kenntnis der freilebenden Nematoden:* Nova Acta Carol. Leop. Acad. T. 36.

1974. — — *Zur Kenntnis der freilebenden Nematoden:* Abh. Senkemberg. Natur. Gesell. vol. 9, pp. 56, Tav. 1-9.

1881. Perrier, Ed. — *Etudes sur l'organisation des Lombriciens.* IV. *Organisation des Pontodrilus*: Arch. Zool. Expèr. T. 9, p. 175.

1882. Linstow, O. von — *Helminthologische Studien:* Arch. Naturgesch. 48 Jahrg. 1 Bd. p. 1-25, Tav. 1-2.

1883. Beddard, F. E. — *On a new Nematoid Worm:* Pr. R. Phys. Soc. Edimburg Vol. 7, p. 229, pl. 4.

1885. Linstow, O. von — *Uber einen neuen Entwicklungsmodus bei den Nematoden:* Zeit. wiss. Zool. 42 Bd. p. 708 Tav. 28.

1886. Walker, H. D. — *The Gape Worm of Fowls* (*Syngamus trachealis*)*: the Earthworm (Lumbricus terrestris) its original Host. Also, on the prevention of the desease in fowls called the Gapes wich is caused by this parasite:* Bull. Buffalo Soc. Nat. Sc. Vol. 5, p. 47-71.

1889. Linstow, O. von — *Compendium der Helminthologie:* Hannover p. 115.

1890. Blanchard, R. — *Traité de Zoologie medicale:* Vol. 2, p. 61-63.

1895. Friedlaender, B. — *Ueber die Regeneration herausgeschnittene Theile des Centralnervensystems von Regenwürmern:* Zeitschr. wiss. Zool. 60 Bd. p. 249, Tav. 13-14.

1896. Bretscher, V. — *Die Oligochaeten von Zürich:* Rev. Suisse Zool. Tome 3, p. 499.

1897. Linstow, O. von — *Zur Systematik der Nematoden nebst Beschreibung neuer Arten:* Arch. Mikr. Anat. 49 Bd. p. 608-622.

1898. Michaelsen, W. — *Neue und venig bekannte afrikanische Terricolen:* Jahresber. Hamburg. Anst. 14 Bd. p. 1. Tav. 1.

1898. Cori, C. J. — *Beitrag zur Biologie von Spiroptera turdi Molin:* S. B. deutsch. naturw.-medic. Ver. für Böhmen « Lotos » p. 23.

1900. Conte, A. — *Influence du milieu nutritif sur le developpement des nématodes libres:* C. R. Soc. Biol. Paris T. 52, p. 374.

1900. Ribaucourt, E. de — *Étude sur l' Anatomie comparée des Lombricides*: Bull. Sc. Fr. et Belg. T. 25, p. 295.

1902. Shipley, A. E. — *On the Nematods parasitic in the Earthworms:* Arch. Parasit. T. 4, p. 619.

1902. Schneider, K. C. — *Lehrbuch der vergleichenden Histologie der Tiere:* Fischer, p. 423-425.

1904. Cognetti de Martiis, L. — *Oligocheti dell' Ecuador:* Boll. Mus. Zool. Anat. Comp. Torino N. 474. Vol. 19.

1904. Schuberg, A. e Schröder, O. — *Myenchus bothryophorus, ein in der Muskelzellen von Nephelis schmarotzender neuer Nematode:* Z. wiss. Zool. 76 Bd. p. 507.

1905. Cognetti de Martiis, L. — *Gli oligocheti delle regioni neotropicali:* Mem. Ac. Sc. Torino.

1905. Magalhaes, P. de — *Notes d' Helminthologie bresilienne:* Arch. Parasitol. Tome 9, p. 305.

1906. Fraser, Ch. — *The possible importance of Earthworms as a factor in the spead of desease:* Lancet, London. Vol. 2, p. 223.

1907. Cognetti de Martiis, L. — *Spedizione al Ruwenzori di S. A. R. Luigi Amedeo di Savoia. Lombrichi nuovi del M. Ruwenzori:* (Diagnosi preliminari): Boll. Mus. Zool. Anat. Comp. Torino. vol. 22, n. 551.

1909. — — *Una curiosa alterazione anatomica-istologica in un lombrico dovuta a Nematodi parassiti:* Atti Ac. Sc. Torino. Vol. 44, p. 699.

1910. Buchanan, G. — *Note on a supposed Nematode parasitic in the circular muscles of an Earthworm* (*Diporochaeta grandis*)*:* Proc. Roy. Soc. Victoria. Vol. 23, (N. Ser.) Part. 1, p. 99, Tav. 20-21.

1911. Cognetti de Martiis, L. — *Nuove specie dei generi Pheretima e Dichogaster.* (Diagnosi preliminari): Boll. Mus. Zool. Anat. Comp. Torino, N. 661. Vol. 26.

1913. Johnson, G. E. — *On the nematodes of the common Earthworm:* Q. Journ. Micr. Sc. (2) Vol. 58, p. 605.

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE

Lettere comuni alle figure:

es,	esofago	*ps,*	poro sessuale
ov,	ovario	*spd,*	spermadutto
ovd,	ovidutto	*ss,*	serbatoio seminale
pe,	poro escretore	*te,*	testicolo.

Tavola 8.

Fig. 1. — *Dionyx cognettii* n. sp. femmina × 105.
Fig. 2. — Maschio della stessa specie × 105.
Fig. 3. — Regione anteriore della femmina × 220.
Fig. 4. — Regione cefalica della femmina, per mostrare l' armatura boccale × 500.
Fig. 5. — Spicoli del maschio × 1000.

Tavola 9.

Fig. 1. — *Dionyx minuta* n. sp. maschio × 130.
Fig. 2. — Spicoli dello stesso × 900.
Fig. 3. — *Dionyx acutifrons* n. sp. femmina × 90.
Fig. 4. — Regione cefalica della stessa × 900.
Fig. 5. — Regione cefalica del maschio × 900.
Fig. 6. — Maschio attaccato alla regione genitale della femmina durante l'accoppiamento × 90.
Fig. 7. — *Dionyx guineensis* n. sp. femmina × 100.

Tavola 10.

Fig. 1. — *Cephalonema microcephalum* n. sp. maschio e femmina accoppiati; *a,* maschio; *b,* femmina × 65.
Fig. 2. — Regione cefalica del maschio × 325.
Fig. 3. — Regione cefalica della femmina × 325.
Fig. 4. — Regione codale della stessa × 150.
Fig. 5. — *Cephalonema macrocephalum* n. sp., maschio e femmina accoppiati; *a,* maschio; *b,* femmina × 40.
Fig. 6. — Capo della femmina × 120.
Fig. 7. — Capo del maschio × 160.
Fig. 8. — Regione codale della femmina × 125.
Fig. 9. — Regione codale del maschio × 160.

Tavola 11.

Fig. 1. — *Drilonema wendessianum* n. sp., maschio e femmina accoppiati; *a*, femmina; *b*, maschio × 20.
Fig. 2. — Regione anteriore della femmina × 160.
Fig. 3. — Regione anteriore del maschio × 160.
Fig. 4. — Regione posteriore della femmina × 90.
Fig. 5. — Regione posteriore del maschio × 80.
Fig. 6. — *Mesonema rhodense* n. sp. × 65.

Tavola 12.

Fig. 1. — *Mesonema acuminatum* n. sp. × 120.
Fig. 2. — *Opistonema subtile* n. sp. maschio × 38.
Fig. 3. — *Opistonema subtile* femmina × 38.
Fig. 4. — Regione anteriore del maschio × 190.
Fig. 5. — Regione anteriore della femmina × 190.
Fig. 6. — Regione codale del maschio × 225.
Fig. 7. — Regione codale della femmina × 150.
Fig. 8. — *Opistonema minutum* n. sp. femmina × 60.
Fig. 9. — Regione anteriore della stessa × 120.
Fig. 10. — *Opistonema acuminatum* n. sp. femmina × 45.

Finito di stampare il 31 gennaio 1916.

COMUNICAZIONI VERBALI

Gli autori assumono la piena responsabilità dei loro scritti.

L'epoca della riduzione delle code di girini di Rana innestate eterocronicamente in sito anomalo

del socio

Paolo Della Valle

(Tornata dell' 8 agosto 1915)

Il Socio P. Della Valle, impossibilitato per la sua presenza al fronte di combattimento di fare una più ampia comunicazione, annunzia che dalle sue esperienze sugli innesti eterocroni di code di girini di Rana più giovani su individui più adulti di due o tre giorni, risulta che alla metamorfosi dell' individuo portainnesto più adulto, anche la coda innestata, proveniente dall'individuo più giovane, si riduce. Tale fenomeno si verifica anche per questa coda innestata contemporaneamente alla riduzione della coda normale del portainnesto, nonostante la differenza di età della parte ed il fatto che la coda più giovane fosse stata innestata p. es. nell'orbita o nelle regione subioidea. Ciò è diverso dall'indipendenza di stadio di sviluppo constatata per il periodo iniziale di tali innesti eterocroni.

Finito di stampare il 22 settembre 1915.

Myiasi auricolare da *Sarcophaga carnaria*

Comunicazione verbale

del socio

Umberto Pierantoni

(Tornata del 18 novembre 1915)

Nello scorso agosto il chiarissimo prof. RAFFAELE VITTO-MASSEI si compiacque di favorirmi in esame due larve di dittero da lui estratte dall'orecchio medio (cassa del timpano) di un giovane quindicenne affetto da otite media suppurativa. Insieme con gli esemplari egli fu cortese di favorirmi varie notizie sul reperto, e fra le altre quella, che il paziente dichiarava di essersi accorto dell' assalto della mosca perchè sveglio, e che tale assalto , e relativa deposizione delle larve, era avvenuto circa tre giorni prima (erano quindi trascorse 74-80 ore dalla deposizione delle larve al rinvenimento di esse). La deposizione delle larve in un individuo sveglio non è in vero normale, ma può essere spiegata pel fatto che il paziente era già affetto dalla malattia prima che la mosca lo assalisse; le secrezioni inerenti al male potettero essere un potente richiamo per essa.

Questo caso di myiasi da *Sarcophaga* è molto notevole anche per il fatto che le larve estratte misuravano già 13-14 mm. di lunghezza, raggiunta in appena tre giorni dalla deposizione, il che rivela una grande rapidità di accrescimento. E ciò potei provare sperimentalmente. A fine infatti di controllare anche la esatta identificazione della specie a cui appartengono le larve, il 27 ottobre ultimo catturai alcuni individui di *Sarcopagha carnaria,* e ne ottenni la deposizione di quattro larve su carne in putrefazione. Di queste quattro larve due fissai appena deposte, ed altre due lasciai crescere. Alla temperatura media di 15-20 gradi esse impiegarono 5 giorni e mezzo, ossia 120-130 ore, per raggiungere la dimensione di quelle rinvenute allo stato parassitario; le larve parassite si erano quindi sviluppate in un periodo di due giorni più breve che non quelle allo stato libero.

La rapidità di accrescimento delle larve rinvenute nell'orecchio trova

la sua spiegazione in due fatti: la temperatura in cui esse vivono e si accrescono allo stato parassitario e la quantità e, più ancora, qualità di nutrimento di cui esse dispongono in tale stato. Detta temperatura è infatti di circa venti gradi superiore a quella dell' ambiente esterno, e il nutrimento (cerume e prodotti del processo suppurativo) è più abbondante di grassi, più scarso di acqua, e quindi più adatto allo accrescimento delle larve.

Da ciò si può arguire che gli animali normalmente non parassiti, passando allo stato di vita parassitaria trovino talora condizioni ambienti che ne aumentano notevolmente l'attività vitale; e ciò è d'accordo anche col fatto che gli effetti della presenza di questi parassiti occasionali sono spesso estremamente dannosi per gli ospitatori. Così pel caso in parola e per le larve di mosca in generale, che, come è noto, quando prendono stanza nella cavità auricolare possono non di rado causare anche la morte del loro ospitatore.

La casistica di myiasi da *Sarcopagha carnaria* nell'orecchio umano è abbastanza numerosa. Ne illustrarono casi in Italia MIBELLI, CONDORELLI-FRANCAVIGLIA, CAPELLARI, D'AGUANNO, BIASOLI, CITELLI, ed all'estero fin dal 1833 GEOFFROY-ST. HILAIRE, e poi CLOQUET, R. BLANCHARD, ROULIN, CHEVREUL, DANIEL ed, assai recentemente, RUTTIN [1]. Quest' ultimo, benvero, malgrado parli nella sua comunicazione di *Sarcophaga*, dice poi che sono larve di « mosca bleu » e suppone che essa abbia deposto « le uova » nel condotto uditivo (ihre Eier in den Gehörgang gelegt hatte). Evidentemente vi è un errore di osservazione, poichè *Sarcopagha* non è la mosca bleu e depone larve, non uova. La comunicazione del RUTTIN riguarda quindi con ogni probabilità *Calliphora vomitoria*.

---

[1] *Zeitschr. für Oehrenheilkunde*, vol. 54, 1909, p. 270.

Finito di stampare il 12 gennaio 1916.

Sulla utilizzazione della spazzatura della città di Napoli nei riguardi dell'igiene pubblica

Comunicazione verbale

del socio

Vincenzo Gauthier

(Tornata del 31 dicembre 1915).

A proposito della discussione nel Consiglio Comunale di Napoli per il servizio di spazzamento, in vista delle difficoltà di rimuovere rapidamente le immondizie della città, sia per ragione di distanza degli scarichi fuori l'abitato, sia per ragioni topografiche, e della impossibilità di fare degli scarichi provvisori nello interno della città per sconci igienici già deplorati, fu da me proposto la creazione di piccoli forni di incenerimento in vari punti della citta, non dando essi, come è noto, inconveniente di sorta anche dal punto di vista della più rigorosa igiene.

Il chiarissimo prof. Comes, in seguito al resoconto consiliare riportato dai giornali, scrisse una lettera al Sindaco, criticando aspramente la proposta perchè veniva così a sottrarsi alla coltura orticola ed ai canapai un concime molto adatto specie alla produzione primaticcia degli ortaggi, oggi resasi importante per la esportazione.

Ora io, incompetente nella quistione agricola, mi preoccupo del fatto che se non si potesse trovare un modo di distruggere rapidamente la grande quantità di immondizia che si produce ogni giorno, pel quale servizio si spendono somme non indifferenti pur lasciando molto a desiderare, con un mezzo già adottato in alcune città di Europa e dapertutto in America, noi dovremmo continuare a vivere in mezzo alle strade sporche, giacchè pur troppo le abitudini del nostro popolo, che in gran parte vive nei bassi, non sono commendevoli, credendosi ognuno in dritto di avvalersi della strada come casa propria.

A me pare che, contrariamente a quanto si afferma nella lettera in parola, la richiesta della immondizia stradale è diminuità moltissimo in

questi ultimi anni, tanto che oggi si ricava un valore metà di quello di prima. Ora con l'aumento della produzione orticola a causa dell'aumentata esportazione, naturalmente prima della guerra, si sarebbe dovuto per lo meno mantenere nei limiti di prima la richiesta da parte degli ortolani e, verificandosi il contrario, devo ritenere che da molti di questi si provvede diversamente alla concimazione, il che starebbe a dimostrare che non sia assolutamente indispensabile questa specie di concime.

E perciò io credo che la preoccupazione del prof. Comes sia per lo meno esagerata e ritengo che dinanzi a si importante problema cittadino, nello interesse pubblico, non si possa continuare in un sistema che danneggia il bilancio Comunale e non ci permette di avere la città pulita.

Finito di stampare il 6 febbraio 1916.

RENDICONTI DELLE TORNATE

(PROCESSI VERBALI)

PROCESSI VERBALI DELLE TORNATE

Assemblea generale del giorno 28 febbraio 1915

Presidente: Monticelli — *Segretario:* Gargano

Socii presenti: Pierantoni, Police, Ricciardi, Zirpolo, Giordani, Geremicca, Mastrolilli de Angelis, De Rosa, Cutolo E., Cutolo A., Chistoni, Della Valle P., Marcucci, Siniscalchi, Milone.

La tornata è aperta alle ore 15.

Si legge e si approva il processo verbale dell'assemblea precedente.

Il Presidente porge un saluto a tutti gl'intervenuti, essendo questa la prima riunione del 1915. Comunica che il socio Vanni ha ottenuto dall' Istituto lombardo di Scienze il gran premio Cagnole e medaglia d' oro.

Comunica parimenti che il socio U. Pierantoni ha vinto il premio di Fondazione Arrigo Forti, bandito dall'Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti per lavori di Zoologia compiuti nell'ultimo triennio.

L'assemblea vota di esprimere ai soci Vanni e Pierantoni le congratulazioni della Società.

Il Segretario presenta i cambi e le pubblicazioni pervenute in dono.

Il Segretario legge la relazione sull'andamento morale e finanziario della Società durante l'anno 1914.

Chiarissimi Consoci,

Sono molto fortunato che lo Statuto ed il regolamento del nostro Sodalizio concedano a me il grande onore di poter indirizzare a voi il saluto augurale dell' illustre Presidente e di tutto il Consiglio direttivo.

Con l'anno 1915 la Società dei Naturalisti entra nel suo 34° anno di vita, e l' affezione dei suoi soci, il disinteresse di essi, lo spirito di abnegazione scientifica di tutti i suoi componenti pare le abbiano assicurata una base così solida e granitica, che le asperità della vita ed il maleficio degli uomini nulla possono per ostacolare il suo fatale cammino verso le più fulgide vette del sapere e della grandezza.

Ed ora eccovi la mia relazione.

Socii. — La posizione dei soci al 31 dicembre 1913 era di 91, così ripartiti: Soci ordinari residenti N. 57. Soci ordinari non residenti N. 24. Soci aderenti N. 10.

Al 31 dicembre 1914 il numero dei soci è di 88 così ripartiti: Soci ordinari residenti N. 54. Soci ordinari non residenti N. 24. Soci aderenti N. 10.

Sono stati ammessi nell'anno 1914 come soci ordinari residenti la D.r Miss Mary Palk e come socio ordinario non residente il D.r Giovanni Jasevoli.

Dobbiamo purtroppo annoverare la tragica dipartita di un nostro illustre socio, il Chiarissimo Professore Giuseppe Mercalli, che con alto sapere tenne da maestro onorato il posto di direttore dell'Osservatorio Vesuviano, compiendo studi e ricerche che fanno l'orgoglio dell'attività scientifica del nostro ateneo.

Bollettino. — Il Bollettino che è stato testè pubblicato per i nuovi bei tipi della Officina cromotipografica Aldina, è il Vol. 27 (anno 28). È un bel volume di circa 300 pagine, corredato di numerose tavole e di figure intercalate nel testo.

Anche questo volume è diviso in tre parti.

Il numero delle varie comunicazioni è di 21 così ripartite: Zoologia e Biologia generale 13, Botanica 4, Geologia, Aereonautica 4.

Tornate. — La Società si è riunita nel 1914 undici volte; otto volte in tornate scientifiche, una volta in tornata straordinaria e due volte in assemblea generale.

Nella tornata straordinaria è stato commemorato degnamente il compianto socio on. prof. Antonio Jatta.

Voti e deliberati. — Nella tornata 10 maggio 1914 la Società approvò un voto « sulla necessità di dover costruire nell' Orto botanico un edificio atto a poter essere adibito a laboratorio di studi della botanica, visto che l' attuale non risponde per nulla alle esigenze dell' insegnamento della cennata disciplina ».

Nella tornata 6 dicembre il socio prof. Chistoni lesse un memorandum a proposito dell' impianto di un padiglione pireliometrico da erigersi a Potenza; memoriale che, raccolto in un voto, fu inviato al Ministro della P. I.

Escursioni. — Il cattivo tempo e principalmente le difficoltà politiche di quest' ultimo semestre hanno impedito di dare un adeguato sviluppo a questa parte dell' attività del nostro sodalizio. Ciò non pertanto il 21 maggio i Soci si recarono al Capo Miseno, in quella ridente plaga dei Campi Flegrei, accompagnati e guidati dai Chiarissimi Soci Proff. Ciro

Chistoni e Vincenzo Gauthier. Come in tutti gli anni la Società ha preso parte alla festa degli Alberi indetta dalla « Pro montibus », andando a S. Agata nel giorno 11 novembre.

Biblioteca. — Il ricco patrimonio sociale di libri e periodici, assicurato in modesti, ma ottimi scaffali, si è cercato di completarlo per quanto era possibile, richiedendo i vari fascicoli mancanti. Non si è potuto ancora provvedere alla rilegatura di tutti i volumi, ma si ha fede che in un prossimo avvenire la biblioteca della Società dei Naturalisti sia la più completa biblioteca di discipline scientifiche, potendo gareggiare ed anche superare quelle di Istituti internazionali esteri.

Con la rilegatura dei volumi si ha fiducia di poter tornare ad istituire il prestito dei libri, che era stato sospeso essendosi dovuto rifare il catalogo e lo schedario.

La biblioteca, come negli scorsi anni, è stata aperta al pubblico, anzi nel 1914 tutti i giorni invece che tre volte la settimana, avendo il Consiglio direttivo incaricato un impiegato della Biblioteca universitaria di agevolare gli studiosi nelle ricerche bibliografiche.

Si sta provvedendo anche per la composizione di un catalogo per soggetto, che ci auguriamo poter terminare per la fine dell'anno.

Ente morale. — Nella tornata 31 dicembre 1915 l'Assemblea generale dei Soci riunitasi nella Sede sociale, con l' intervento anche del notaio Giovanni Battista Sodano, esprimeva il voto che la Società dei Naturalisti fosse stata eretta in Ente morale e dava mandato al Consiglio direttivo ed al Presidente di provvedere a tutte le pratiche del caso, perchè il voto dell'Assemblea avesse potuto avere sollecita attuazione.

Il Consiglio direttivo, infatti, procedette a perizia di tutto il patrimonio, consistente principalmente nella ricca biblioteca, il cui valore fu valutato ascendere a circa 70,000 lire, e poi eseguì tutte le pratiche per ottenere il relativo decreto. Ed infatti in data 16 luglio 1914 col N. 774 fu firmato da S. M. il Re il Regio Decreto che erige in Ente morale la » Società dei Naturalisti » di Napoli e che ne approva il relativo Statuto.

In questo modo l'attuale amministrazione ha assicurato con vincolo di legge il nostro fiorente sodalizio, e ci ha messo nella condizione di poter in un non lontano avvenire eseguire un programma completo di riforme, che assicurino e consolidino sempre più le finanze sociali.

Commissione per lo studio dei campi Flegrei. — La Commissione per lo studio geologico, botanico e zoologico dei Campi Flegrei ha continuato i suoi lavori e già per opera principalmente dei nostri benemeriti Soci proff. Monticelli, Gauthier, Pierantoni ecc., sono state eseguite belle monografie, che appariscono nel volume del Bollettino sociale.

Il Ministero dell' Istruzione pubblica, altamente apprezzando l' attività nostra, volendo incoraggiare le ricerche scientifiche in quella ridente plaga vulcanica, si è benignato elargire un sussidio, che sebbene modesto per le attuali condizioni finanziarie dello Stato, è l' affermazione di un principio, che l' Italia non si può disinteressare a quanto costituisce attività e studio.

Bilancio. — Mi resta ancora a tenervi qualche parola del Bilancio.

Il Bilancio consuntivo 1914 si chiude con un attivo reale di L. 176.

In alcuni capitoli come quelli della Biblioteca, manutenzione locali, trovate che non si è speso la cifra preventivata, e ciò lo si deve al fatto di voler il Consiglio direttivo tener in cassa una certa somma per far fronte a qualsiasi eventualità, in ispecie se si dovesse provvedere in un avvenire più o meno prossimo al cambiamento della sede.

I signori revisori dei conti vi esporranno minutamente le varie partite del Bilancio; a me non resta che pregarvi, a nome del Consiglio, di voler approvare il bilancio consuntivo 1914.

Egregi consoci, lo statuto ed il regolamento della nostra Associazione impongono che ogni anno scadano per compiuto biennio alcune cariche componenti il Consiglio direttivo.

Quest'anno cessano dalla carica il Chiarissimo Presidente prof. Francesco Saverio Monticelli e i Chiarissimi Consiglieri proff. Francesco De Rosa e Ciro Chistoni.

Nel dovermi separare da questi compagni di lavoro, non posso esimermi di tributar loro tutta la mia infinita riconoscenza per la benevolenza che mi hanno sempre dimostrato in ogni circostanza, benevolenza che è la espressione del loro animo gentile, della loro mente elevata e del loro grande sapere.

Il socio P. Della Valle, revisore dei conti, anche a nome del Socio E. Trani assente, legge la relazione sui conti, mettendo in rilievo le ottime attuali condizioni finanziarie della Società dei Naturalisti.

Il Segretario dà lettura del bilancio consuntivo 1914, che è approvato.

Il Presidente uscente Fr. Sav. Monticelli cede la carica di presidente al socio U. Pierantoni, nuovo presidente.

Il Presidente rivolge all' assemblea il suo saluto augurale, promettendosi di spiegare tutta la sua attività a vantaggio del sodalizio. Sospende per 10 minuti la seduta e fa riunire il Consiglio direttivo di urgenza.

Riaperta la seduta il Presidente legge la seguente deliberazione del Consiglio direttivo: « Su proposta del vice presidente A. Cutolo, il Con-

siglio direttivo, in base all'articolo 14 dello Statuto, propone all'Assemblea di dichiarare Socio Benemerito il Prof. Fr. Sav. Monticelli.

L'Assemblea per acclamazione approva la proposta del Consiglio direttivo.

Il Segretario legge il bilancio preventivo 1915, che è approvato.

Si accettano le dimissioni del socio aderente G. Cotronei.

Vengono radiati per mora i soci ordinari non residenti Valentino Virdia e Rachelina Rossignoli.

Sono ammessi ad unanimità come soci ordinari residenti i dottori Armando Palomby e Giulio Andreoli e come socio ordinario non residente il Dott. Edmondo Buffa.

Si leva la tornata alle ore 17.

Tornata ordinaria dei 23 marzo 1915

Presidente: Pierantoni — *Segretario:* Gargano

Socii presenti: Marcucci, Police, Milone, Ricciardi, Cozzolino, Zirpolo, Mastrolilli, De Angelis, Della Valle P., Guadagno, Andreoli, Cutolo A., Cavara, Siniscalchi, Geremicca, Gauthier, Chistoni, De Rosa.

Si legge e si approva il processo verbale della precedente assemblea generale.

Il Presidente comunica che sono stati confermati nella carica di vice segretario il socio Zirpolo, di cassiere il socio Cutolo E. e di bibliotecario il socio Gargano. Comunica che la redazione del Bollettino è stata, giusta deliberazione del Consiglio Direttivo, assunta dalla presidenza.

Il Segretario dà lettura dei nuovi cambi e pubblicazioni pervenute in dono.

Il socio Ricciardi legge il suo lavoro: *Il terremoto del 13 gennaio 1915* e ne chiede la pubblicazione.

Il socio Gauthier chiede al socio Ricciardi il modo da lui usato per determinare che l'ultimo terremoto sia stato mondiale e da quale criteri è partito.

Il socio Chistoni dice che pure stimando opportune le ipotesi che si fanno sulla costituzione della terra, per facilitare lo studio della trasmissione delle onde sismiche, crede che nel caso speciale converrebbe forse esser più cauti nell'affermare che il movimento di ritorno dell'onda

sismica sia avvenuto precisamente secondo una circonferenza massima della terra, supposta questa di forma sferica.

I soci Andreoli e Giordani aggiungono alla osservazione del Prof. Chistoni quanto segue: Non bisogna considerare la sola onda superficiale che pare sia quella considerata dal Ricciardi, e su cui verte l'osservazione precedente. Prendono cioè origine vibrazioni che si propagano in linea retta e di cui occorre determinare la direzione per tener conto delle successive riflessioni che si producono alla superficie. L'incognita di questo problema sarebbe appunto il percorso totale seguito dagli scuotimenti, essendone la velocità di propagazione calcolabile dalle note formule di Laplace in funzione della densità del mezzo. Ma vien fatto allora di domandare se si possa assumere un valore medio di questa densità quando si abbia a che fare con un mezzo non omogeneo qual'è il nostro globo. In questo caso pertanto occorre tener conto del tipo di vibrazioni (longitudinali o trasversali) che si considerano, essendone — com'è noto — varia la velocità di propagazione.

Posto il problema in questi termini, sembra impossibile basare il ragionamento sui tempi di registrazione relativi a due soli punti. Onde il valore empirico calcolato dal Ricciardi non pare possa assumersi com'egli ha fatto quale elemento distintivo del tipo di scossa sismica.

Al socio Gauthier risponde Ricciardi dicendo che quanto egli ha affermato l'ha ricavato dalla comunicazione del Prof. Luigi Palazzo, Direttore dell'Ufficio Centrale Geodinamico di Roma nella Conferenza tenuta alla Società degl' Ingegneri di Roma e da quanto gli ha riferito verbalmente lo stesso Palazzo, essendosi egli recato a Roma determinatamente per raccogliere tutti gli elementi rigorosamente scientifici riguardanti il terremoto in parola.

Al socio Chistoni risponde che non si è trattenuto specificamente sulle forme del nostro pianeta, ma esclusivamente sulle registrazioni avute dagli osservatori geodinamici che per fortuna dei nostri studi oggi tappezzano le parti emerse del nostro pianeta. Quindi quando in una plaga del mondo avviene un terremoto ed esso viene registrato in tutti gli osservatori del mondo, crede di avere il diritto di asserire che detto terremoto è mondiale.

D'altra parte egli nei suoi lavori pubblicati sin dal 1887 sulla Gazzetta Chimica Italiana diretta dai Proff. Cannizzaro e Paternò e negli atti della Società dei Naturalisti di Milano presieduta da A. Stoppani ha dimostrato come il granito (protoroccia) costituisce l'involucro più profondo del nostro pianeta. Quindi l' urto sussultorio prodottosi da conflitto delle acque marine e di circolazione col magma si propaga attraverso questo strato granitico ininterrotto con una certa velocità, la

quale evidentemente varia a secondo le diverse rocce soprastanti che ha da percorrere. Onde si ha che la velocità è di 7 km. al 1" nel granito e di circa 200 metri al 1" nei terreni argillosi. Difatti i suoi lavori del 1887 ebbero conferma nel 1889 appunto dagli apparecchi sismici e microsismici perchè venne registrato da essi il terremoto avvenuto a Kumamchu nel Giappone.

Ai soci Andreoli e Giordani risponde dicendo che la quistione come viene messa da loro è della più alta importanza scientifica e riguarda problemi di pura fisica. S'augura che essi, che sono così giovani e così valorosi, si mettano presto in condizione di risolvere l'arduo problema. Egli, studioso di vulcanologia e di sismologia — per enunciare le osservazioni scaturite sempre da ricerche sperimentali — non si è mai proposto di risolvere grandi problemi, ma di presentare ai cultori di scienze le osservazioni obbiettive, da lui fatte, sottraendosi dai voli pindarici. Così tanto nella relazione del terremoto del 28 dicembre 1908 come di quello del 13 gennaio 1915 egli si è attenuto alle notizie fornite dall'Ufficio centrale di Roma. E poichè risulta che negli osservatori fu raccolta la scossa, non si cura di sapere se il cammino dell'onda sismica fosse curvilineo o rettilineo, come desiderano i colleghi. Non comprende perchè quelle registrazioni sono empiriche e non scientifiche. Il fatto della registrazione per sè stesso è un dato dal quale nessuno si può sottrarre. Se egli si fosse sottratto dal tener conto delle registrazioni degli osservatorii, allora si sarebbe realmente sottratto dalla realtà dei fatti e sarebbe caduto nello sciocco empirismo.

Il socio Della Valle P. legge un lavoro: *Studi sui rapporti tra differenziazione e rigenerazione. 4. Le restituzioni dei cespugli di ramificazioni stoloniali della Clavelina* e ne chiede la pubblicazione.

Il socio Marcucci legge un lavoro: *Due casi di polidattilia nella Lacerta muralis* e ne chiede la pubblicazione.

Il socio Cutolo A. legge un lavoro: *La composizione chimica dell'Anona* e ne chiede la pubblicazione.

La tornata è chiusa alle ore 23,30.

Tornata ordinaria del 30 aprile 1915

Presidente: Pierantoni — *Segretario:* Gargano

Socii presenti: Della Valle P., Andreoli, Malladra, Zirpolo, Giordani, Geremicca, Chistoni, Gauthier, Siniscalchi, Quinteri L., De Rosa, Monticelli, Marcucci.

Il socio Ricciardi scusa la sua assenza perchè ammalato.

Si legge il processo verbale della tornata precedente su cui pigliano la parola i soci De Rosa, Chistoni, Della Valle P., Gauthier, Giordani, in merito alla discussione fatta sulla comunicazione del socio Ricciardi.

Il Segretario presenta le pubblicazioni ed i cambi pervenuti in dono.

Il socio Malladra legge la commemorazione del socio Giuseppe Mercalli.

Il socio P. Della Valle legge un lavoro del titolo: *Primi risultati di innesti embrionali eterocroni* e ne chiede la pubblicazione.

Si toglie la seduta alle ore 23.

Tornata ordinaria del 27 maggio 1915

Presidente: Pierantoni — *Segretario ff.:* Zirpolo

Socii presenti: Monticelli, Anile, Police, Gauthier, Siniscalchi, Ricciardi, Giordani, Cutolo A., Della Valle P., Marcucci, Gargano, Mastrolilli, De Rosa, Cozzolino, Milone.

Il Segretario legge il processo verbale della tornata precedente che è approvato.

Il Segretario presenta i nuovi cambi e le pubblicazioni pervenute in dono.

Il socio Anile legge una comunicazione del titolo: *Follicoli aggregati nella spessezza dei villi intestinali* e ne chiede la pubblicazione.

Il socio Gauthier legge un lavoro: *La composizione chimica dell'acqua solfato sodica di « Scenía » in rapporto alla Chimica Fisica* e ne chiede le pubblicazione.

Il socio Cozzolino fa una comunicazione: *Note di Frutticoltura* e ne chiede la pubblicazione.

Il Presidente alla fine della seduta porge un saluto ai socii partenti per il fronte di combattimento, con patriottiche parole all'indirizzo dei soldati combattenti, augurando la vittoria piena e sollecita alle armi italiane che si apprestano a cimentarsi per una santa causa.

Al Presidente segue il socio Milone, che si esprime nello stesso senso e propone il seguente ordine del giorno, che è approvato per acclamazione:

« La Società dei Naturalisti in Napoli, riunita in seduta ordinaria il 27 maggio 1915 per la prima volta dopo la dichiarazione di guerra dell'Italia all'Austria-Ungheria, fiera della sua nazionalità e del suo statuto, ispirato ai più alti e nobili sentimenti di libertà, sente imperioso il bisogno, nel mentre si accinge al suo ordinario lavoro, di rivolgere il suo pensiero riboccante di augurii cordiali per i nostri fratelli che si battono alle frontiere per la grandezza d'Italia nel mondo civile.

« All'esercito ed all'armata, cui sono affidati i destini della Patria, un forte ed augurale saluto e tutta la fiducia nella sicura vittoria »

Il socio Della Valle P. chiede la parola per affermare che egli ritiene sia giunto il momento per il riscatto della Stazione Zoologica e che la Società dei Naturalisti debba esplicare tutte le sue attività perchè nel caso di confisca dei beni tedeschi, il Municipio provveda affinchè questo Istituto scientifico passi alla sua dipendenza. Dopo ampia discussione a cui pigliano parte i soci Monticelli, De Rosa, Andreoli, Police, Giordani e Milone si approva il seguente ordine del giorno da inviare al Sindaco ed alla stampa cittadina:

« La Società dei Naturalisti in Napoli, preoccupata delle sorti della Stazione Zoologica di Napoli in rapporto ad un eventuale decreto di confisca della proprietà dei nostri nemici, fa voto perchè il Municipio di Napoli faccia valere i suoi diritti per assicurare alla Città di Napoli il possesso di questo Istituto scientifico nella sua interezza, sorto per liberalità del Comune su suolo di sua proprietà ».

La tornata si toglie alle ore 23,30.

Tornata ordinaria del 13 luglio 1915

Presidente ff.: Cutolo A. — *Segretario ff.:* Zirpolo

Sono presenti i socii: De Rosa, Police, Siniscalchi, Marcucci, Giordani, Milone, Ricciardi.

La seduta si apre alle ore 21,30.

Il Segretario legge il verbale della tornata precedente, che è approvato.

Il Segretario presenta i nuovi cambi e le pubblicazioni pervenute in dono.

Il socio Police fa una comunicazidne dal titolo: *Le condizioni della pesca marittima in Italia* e ne chiede la pubblicazione.

Il socio Giordani legge una nota dal titolo: *La configurazione del cratere vesuviano prima del recente crollo del cono avventizio* e ne chiede la pubblicazione.

Il socio Zirpolo legge una nota preliminare dal titolo: *La rigenerazione delle braccia di Asterina gibbosa* e ne chiede la pubblicazione.

La seduta si toglie alle ore 23.

Tornata ordinaria dell'8 agosto 1915

Presidente: Pierantoni — *Segretario ff.:* Zirpolo

Sono presenti i socii Siniscalchi, Ricciardi, Giordani, Praus, Anile.

La seduta si apre alle ore 14,30.

Il Segretario legge il processo verbale della tornata precedente che è approvato.

Il Segretario presenta i nuovi cambi e le nuove pubblicazioni pervenute in dono.

Il Segretario dà lettura di una comunicazione del socio P. Della Valle dal titolo: *L'epoca della riduzione delle code di girini di Rana innestate eterocronicamente in sito anomalo.*

La seduta si toglie alle ore 15,30.

Tornata ordinaria del 18 novembre 1915

Presidente: Pierantoni — *Segretario ff.:* Zirpolo

Sono presenti i socii Cavara, Cutolo A., Siniscalchi.

La seduta si apre alle ore 21,30.

Il Segretario legge il processo verbale della tornata precedente, che è approvato.

Il Segretario presenta i nuovi cambi e le nuove pubblicazioni pervenute in dono.

Il Socio Pierantoni legge una comunicazione verbale su un caso di *Myiasi auricolare da Sarcophaga carnaria* e ne chiede la pubblicazione.

La seduta è tolta alle ore 23.

Assemblea generale del 31 dicembre 1915

Presidente: PIERANTONI — *Segretario:* GARGANO

Socii presenti: De Rosa, Gauthier, Cavara, Cufino, Siniscalchi, Capobianco, Geremicca, Chistoni, Zirpolo.

Si legge e si approva il processo verbale della tornata precedente.

Il Presidente annunzia che il socio Giuseppe Zirpolo è passato nella categoria dei soci ordinari residenti.

Il Segretario presenta i nuovi cambi e le pubblicazioni pervenute in dono.

Si stabilisce d'inviare ai soci P. Della Valle e Mario Scalfati che sono alla fronte di combattimento una cartolina benaugurante per il nuovo anno.

Il socio Pierantoni legge un lavoro dal titolo: *I nematodi parassiti degli oligocheti* e ne chiede la pubblicazione.

Il socio Gauthier fa una comunicazione verbale dal titolo: *Sulla utilizzazione della spazzatura della città di Napoli nei riguardi della igiene pubblica* e ne chiede la pubblicazione.

Sulla comunicazione del socio Gauthier piglia la parola il socio de Rosa il quale dice:

Premetto che la questione delle spazzature della città è una di quelle che veramente merita di essere considerata da varii punti di vista e specialmente da quelli della igiene e della utilizzazione del materiale.

Indubbiamente sono parecchie le città nelle quali con la forza purificatrice del fuoco si assolve il compito di liberarsi di una massa di sostanze per quanto incomode altrettanto utili. Nè peraltro sono poche quelle che dando il valore che merita altresì al materiale di rigetto dell' attività del nostro organismo, non ne fanno sciupo avviandolo a perdersi come avviene qui da noi, dove è destinato a confondere il suo fosco colore con l'azzurro del nostro mare.

L'uso delle spazzature per concimare gli orti ed i campi contigui alla città è una di quelle cose che non solo sono, ma hanno la loro

ragione di essere. Ciò massime presso da noi, dati i nostri terreni avidi di concimazioni organiche e dato anche il genere di coltura dei nostri orti. Il far mancare tanta cospicua massa di sostanze organiche alle nostre coltivazioni sarebbe causa di un danno non facilmente riparabile ed esteso a tutti gl'interessati, sia direttamente, che indirettamente, vuoi produttori, vuoi consumatori.

Non credo che il Ch.mo prof. Comes esageri dando, come nella sua, che ci ha letto il nostro socio Gauthier, tanta importanza all' uso delle spazzature come concime, perchè anche quando si volesse considerare che per la coltivazione della canapa nei terreni limitrofi dell'altipiano a Nord-Est di Napoli si possa con sovesci, che sono di antica pratica, opportunamente integrati con concimi minerali, specialmente fosforici, diminuire l'urgenza di una ricca aggiunta di concimi organici, resta sempre nondimeno il fatto che per la coltivazione degli orti così estesi e produttivi l' aggiunta generosa di sostanze organiche sarei per dire che sia indispensabile.

La concimazione a base di sostanze organiche infatti non deve essere considerata come la somministrazione dell' azoto che contengono e dei sali che sono nelle loro ceneri, cioè soltanto come una concimazione destinata a fornire o ad arricchire il terreno di elementi utili e necessarii alle piante, che vi si coltivano, ma anche, come esso costituisce, un vero e proprio ammendamento.

Con le concimazioni organiche, che nel caso degli orti per lo più consistono in stallatico, spazzature e cessino, non solo si modifica la composizione dell'ambiente terreno, ma si trasforma la sua costituzione in ordine alle naturali proprietà fisiche, che esso possiede, così per quanto riguarda scambi gassosi, e la presenza dell'acqua, quando pure si voglia non tener conto abbastanza, delle poco determinate fasi termiche.

Non bisogna aggiungo dimenticare che varie sono le cause dell'aumento della massa delle spazzature di Napoli, che molte disposizioni municipali date per non farla aumentare od almeno farla contenere nei limiti del possibile non sono rispettate, che la raccolta che gratuitamente potrebbe in modo più largo essere fatta dai raccoglitori privati del suburbio e dei paesi circostanti è vietata, mentre forse sarebbe opportuno e non difficile cosa forse di regolarla con appropriati provvedimenti, rinunziando al valore venale del materiale contro la diminuzione della spesa di trasporto. Infine il modo di fare la prima colletta dei rifiuti e la stessa produzione di essi dovrebbe entrare nella coscienza e nelle abitudini dei cittadini e così via tralasciando i dettagli.

Per ottener tutto questo ho poca fede nell'azione degli agenti preposti ai servizi, che per quanto zelo vogliano usare non vi riescono,

trovandosi di fronte ad una maggioranza, se non sempre di ribelli purtroppo di indolenti o restii a correggersi di cattive inveterate abitudini.

Molto secondo che opino può l'opera solerte della autorità e lo esempio dei migliori, e la buona propaganda ma più ancora la scuola.

Ho fede che le generazioni che vengono su sono quelle alle quali è commesso l'avvenire di una Napoli pulita. Se sul popolo l'azione della scuola sarà per essere anche di guida a nuovi concetti e pratiche di ordine e di nettezza, non dubito che le cose gradatamente ma certamente muteranno ed il compito delle autorità in rapporto a molti pubblici servizi sarà agevolato e meglio determinato nei suoi limiti.

Ma quì la mente ricorre ad un'altra serie di ricordi che riguardano la scuola, come si svolge quì da noi, considerata nella esigenza dei suoi locali e nella manifestazione di contribuire con l'esempio e con la cura diuturna, nonchè alla istruzione anche alla educazione, intesa questa non solo nella formazione dell'animo e del carattere, ma anche della coscienza della igiene, che è la vera profilassi di una lunga serie di mali fisici, che hanno tanti rapporti con quelli morali.

Ma di ciò non debbo dirvi di più.

Nella nostra Società la questione posta dal socio Gauthier ha interesse pubblico in ordine a fatti tecnici, economici e sociali ed io come osservatore e cittadino andrei più oltre, ma forse potrebbe sembrare che avessi voluto cogliere l'occasione per rinnovarvi qualche quadro miserevole, che pur troppo si è parato dinanzi e che merita descrizione e critiche fatte con intelletto d'amore in altra e più opportuna sede.

Ma, concludendo la questione è grave certamente per le nostre coltivazioni che se fossero private anche in parte del lauto sussidio delle concimazioni organiche delle quali tanta parte è rappresentata dalle spazzature della città, gli orti specialmente dovrebbero limitare assai la loro proficua azione tanto più benefica in quanto che si riflette direttamente ed indirettamente sull'alimentazione del popolo, assorbendo cospicua mano d'opera, per la produzione per la trasformazione e pel commercio e fornendo delicate e ricercate materie di un'esportazione che è fra le maggiori del genere e che, a mondo sedato, crescerà sempre di più e che assieme con quella delle frutta riporterà di nuovo il raggio di sole del mezzogiorno fra le brume del settentrione.

Gauthier risponde:

Pur comprendendo le ragioni esposte dal socio de Rosa che militano per una determinata coltivazione, non posso comprendere come oggigiorno un interesse cittadino che riflette sopratutto la igiene e la sanità pubblica possa, anzi debba sottostare all'interesse di una determinata, non dirò classe, ma di una determinata industria. La immondi-

zia di Napoli contiene più del 75 % di acqua e quindi per utilizzarsi la si deve lasciare all' aria perchè perda quasi tutta la sua acqua. Ora data la grande produzione di immondizie, in gran parte dovute alla enorme quantità dei rifiuti vegetali che vengono buttati, per ottenere quella tale perdita di acqua da permettere la utilizzazione agricola, occorre avere delle aeree molto vaste e fuori il perimetro dell'abitato. Il Comune non possiede molte aeree e per dippiù, data la estensione in lunghezza della Città, occorre percorrere una grande distanza per depositare le immondizie nelle due aeree che oggi si posseggono ad oriente e ad occidente. Di quì la difficoltà di trasportare subito fuori le immondizie e non vale il dire che si potrebbe aumentare il numero dei carri municipali, poichè, a parte la spesa, questi per molte vie della Città finirebbero per ingombrare maggiormente il transito, già abbastanza difficile per l' angustia di molte strade e vicoli e per l' affollamento dei cittadini. Il socio de Rosa non ignora che i coloni delle vicinanze della Città vengono coi carretti proprii a prendere le immondizie in Città senza pagarle, ma ciò non pertanto l'inconveniente che tutti deploriamo non è neanche attenuato. Ora se fosse possibile avere dei siti nell' interno della Città ove, in via provvisoria, si potessero depositare le immondizie per essere trasportate fuori durante la notte, sarebbe eliminata la difficoltà, ma i tentativi fatti in questi ultimi anni hanno dimostrato essere ciò impossibile, perchè, massime in està, dopo poche ore si inizia la putrefazione e si sviluppano gas mefitici da suscitare le giuste lagnanze degli abitanti.

Che per la coltura orticola sia necessario un concime contenente grassi, più che azoto, io non metto in dubbio giacchè i competenti lo affermano, ma dico che queste poche sostanze grasse proprio nelle immondizie stradali bisogna andarle a prendere e perchè non si ricorre allo stallatico, se pure non si studiino altri mezzi che la chimica agraria oggi può dare? Chi avrebbe detto ai nostri contadini del mezzogiorno d' Italia che invece delle materie fecali e dello stallatico si potevano concimare i terreni coi fosfati, coi perfosfati, coi nitrati ecc.? Eppure oggi si usano i concimi chimici abbastanza largamente. Chi avrebbe detto fino a pochi anni addietro che nella tintoria delle pelli per guanti, invece di usare l' urina putrefatta potevansi adoperare sostanze chimiche con le quali si raggiunge lo stesso scopo? Eppure si gridò dagli interessati ignoranti che si distruggeva questa industria!

Ora perchè Napoli deve dare ancora uno spettacolo deplorato dai forestieri e da noi stessi, quando si potrebbe con un mezzo facile, qual'è quello dello incenerimento delle immondizie, togliere il lamentato sconcio e si può provvedere diversamente per la coltura orticola?

Capisco che certe vecchie abitudini sono difficili a distruggersi e quindi le lamentele degli interessati, ma è compito degli scienziati in agraria di far comprendere che nulla ne perde tale coltivazione sia adoperando lo stallatico, sia adoperando altre sostanze concimanti.

La scuola, caro amico, deve educare, è vero, ma ci vorranno ancora alcune generazioni per ottenere questo risultato ed intanto la città nostra continuerà a dare lo spettacolo cui ogni giorno assistiamo e continueremo a far dire ai forestieri che il cielo è bello, il mare è splendido, il clima e dolce ma.... Napoli non è pulita! E giacchè l'industria orticola ne soffrirebbe senza quel 25 % di sostanze ottenute dall'immondizia della città, contentiamoci che Napoli resti nelle condizioni attuali!

Il socio de Rosa risponde:

Se ho preso la parola sulla questione è stato solo per aggiungere alla opinione sommariamente esposta del prof. Comes nella sua lettera qualche chiarimento dal punto di vista della tecnica orticola.

Il collega Gauthier mi consenta che non entri a discutere se con concimi minerali si possa sempre sopperire alla adeguata concimazione di una coltura ortense, perchè io ho insistito principalmente sulle condizioni fisiche determinate dalle concimazioni organiche, nei nostri terreni. In quanto alle speranze future io ho obbedito a vecchi convincimenti mentre dal punto di vista delle esigenze igieniche io non mi sono pronunziato e solo ho affermato che il danno eventuale lamentato dal Comes non è cosa da escludere e direi meglio da trascurare.

Si procede all'elezione biennale dei membri del Consiglio Direttivo uscenti di carica per compiuto biennio: risultano eletti:

Milone Ugo	*Vice Presidente*
Zirpolo Giuseppe	*Segretario*
Siniscalchi Alfonso	*Consiglieri*
Morgera Arturo	

Risultano eletti revisori dei conti per l'anno 1915:

Caroli Ernesto
Viglino Teresio

La seduta si chiude alle ore 17 dopo aver approvato il processo verbale seduta stante.

CONSIGLIO DIRETTIVO

PER L'ANNO 1916

Pierantoni Umberto	*Presidente*
Milone Ugo	*Vice-Presidente*
Zirpolo Giuseppe	*Segretario*
Ricciardi Leonardo	*Consiglieri*
Siniscalchi Alfonso	
Morgera Arturo	
Giordani Francesco	
Cutolo Enrico	*Cassiere*
Zirpolo Giuseppe	*Bibliotecario*

ELENCO DEI SOCI

(1 gennaio 1916)



SOCIO BENEMERITO

Monticelli Francesco Saverio — *Via Giovanni Nicotera (Ponte di Chiaia) 27.*

SOCII ORDINARI RESIDENTI

1. Amato Carlo — *Via Tribunali 339.*
2. Aguilar Eugenio — *Vico Neve a Materdei 27.*
3. Anile Antonino — *Istituto Anatomico a S. Patrizia.*
4. Andreoli Giulio — *Via dei Mille 66.*
5. Arena Mario — *Via Roma 129.*
6. Balsamo Francesco — *Via Foria 210.*
7. Bassani Francesco — *Istituto di Geologia della R. Università.*
8. Bruno Alessandro — *Via Bari 30.*
9. Capobianco Francesco — *Via Sapienza 18.*
10. Caprioli Nicola — *S. Cristofaro all'Olivella 34.*
11. Caroli Ernesto — *Istituto Zoologico della R. Università.*
12. Cavara Fridiano — *R. Orto Botanico.*
13. Chistoni Ciro — *Istituto di Fisica terrestre, S. Marcellino 11.*
14. Cufino Luigi — *Via Veterinaria 7.*
15. Cutolo Alessandro — *Villa Claudia. Vomero.*
16. Cutolo Enrico — *Via Roma 404.*
17. De Blasio Abele — *Vico Tagliaferri a Foria 12.*
18. D'Evant Teodoro — *Piazza dei Martiri 259.*
19. Della Valle Antonio — *Via Salvator Rosa 259.*
20. Della Valle Paolo — *Via Salvator Rosa 259.*
21. De Rosa Francesco — *Via S. Lucia 62.*
22. Forte Oreste — *Via Monteoliveto 37.*
23. Galdieri Agostino — *Strada Stella 94.*
24. Gargano Claudio — *Via S. Lucia 62.*
25. Gauthier Vincenzo — *Via Sapienza 29.*

26. Geremicca Michele — *Largo Avellino 4.*
27. Guadagno Michele — *Via Foria 193.*
28. Giordani Francesco — *Corso Umberto I 34.*
29. Iroso Isabella — *Via Foria 118, Palazzo Castelcicala.*
30. Jatta Mauro — *Piazza Vittorio Emmanuele 12, Roma.*
31. Kernot Giuseppe — *Via S. Carlo 6.*
32. Marcucci Ermete — *Istituto di Anatomia Comparata R. Università.*
33. Mastrolilli De Angelis Alberto — *Via Ventaglieri 74.*
34. Milone Ugo — *Via Foria 166.*
35. Minervini Raffaele — *Via Nardones 14.*
36. Morgera Arturo — *Vico Neve a Chiaia 31.*
37. Oglialoro Agostino — *Istituto di Chimica della R. Università.*
38. Palomby Armando — *Via Pietro Colletta 100.*
39. Palk Marie — *Palazzo Capomazza, Arco Mirelli.*
40. Pierantoni Umberto — *Galleria Umberto I 27.*
41. Police Gesualdo — *Via Antonio Villari 78.*
42. Praus Carlo — *Via Antonio Villari 56.*
43. Quintieri Luigi — *Via Amedeo 18.*
44. Quintieri Quinto — *Via Amedeo 18.*
45. Ricciardi Leonardo — *Via Guglielmo Sanfelice 24.*
46. Rippa Giovanni — *R. Orto Botanico.*
47. Romano Pasquale — *Via Porta Medina 44.*
48. Scacchi Eugenio — *Istituto di Mineralogia della R. Università.*
49. Schettino Mario — *Via Roma 320.*
50. Scognamillo Raffaele — *Via S. Carlo 31.*
51. Siniscalchi Alfonso — *Via Salvator Rosa 249.*
52. Traili Emilio — *Via Campanile ai Miracoli 47.*
53. Viglino Teresio — *Piazza Dante 41.*
54. Zirpolo Giuseppe — *Via Duomo 193.*

SOCII ORDINARII NON RESIDENTI

1. Alfano Giovanni Battista — *Osservatorio Meteorico-Geodinamico, Valle di Pompei.*
2. Bellini Raffaello — *R. Liceo Edmondo De Amicis, Oneglia.*
3. Buffa Edmondo — *Via Cavour 325, Roma.*
4. Cerruti Attilio — *Piazza Carbonelli 2, Taranto.*
5. Cozzolino Marzio — *Corso Garibaldi 74, Portici.*
6. De Cillis Maria — *Corso Garibaldi 79, Portici.*
7. Di Paola Gioacchino — *R. Istituto Tecnico, Caserta.*
8. Foà Jone — *Via Avvocata a Piazza Dante 19.*

9. Iasevoli Giovanni — *Pomigliano d'Arco.*
10. Lionetti Giovanni — *Via Costantinopoli 23.*
11. Marcello Leopoldo — *Piazza Cavour, Farmacia Marcello.*
12. Magliano Rosario — *Lagonegro.*
13. Malladra Alessandro — *R. Osservatorio Vesuviano, Resina.*
14. Misuri Alfredo — *Istituto di Zoologia della R. Università, Palermo*
15. Patroni Carlo — *R. Istituto Tecnico, Arezzo.*
16. Piccoli Raffaele — *Via Avvocata a Piazza Dante 19.*
17. Parisi Rosa — *Via Colombo N. 40, Caserta.*
18. Raffaele Federico — *Istituto di Zoologia della R. Università, Roma.*
19. Ranfaldi Francesco — *Istituto di Mineralogia della R. Università.*
20. Sabatino Carmine — *Parete (Aversa).*
21. Stefanelli Augusto — *R. Liceo Ginnasio G. B. Vico, Chieti.*
22. Stilon Alfredo — *Via Fabrizio Pignatelli 5.*
23. Trinchieri Giulio — *Via Properzio 27, Roma.*
24. Vanni Giuseppe — *Via Cola di Rienzo 180, Roma.*
25. Villani Armando — *R. Liceo, Foggia.*

SOCII ADERENTI

1. Cutolo Costantino — *Via S. Brigida 39.*
2. De Franciscis Ferdinando — *Posillipo 133, Villa Guidone.*
3. Filiasi Emmanuele — *Riviera di Chiaia 270.*
4. Filiasi Giuseppe — *Riviera di Chiaia 270.*
5. Grande Loreto — *R. Orto Botanico.*
6. Marcolongo Ines — *R. Scuola Normale Eleonora P. Fonseca, Napoli.*
7. Morese Giuseppe — *Via dei Mille 40.*
8. Nicolosi-Roncati Francesco — *R. Liceo, Teramo.*
9. Scalfati Mario — *Via Nardones 17.*

Elenco delle pubblicazioni pervenute in cambio ed in dono

Elenco delle pubblicazioni pervenute in cambio

(31 dicembre 1915)

EUROPA

Italia

Acireale	—R. Accademia di Scienze, Lettere ed Arti degli Zelanti *(Memorie, Rendiconti).*
	Bollettino della R. Stazione sperimentale di agrumicoltura e frutticoltura.
Aosta	—Société de la Flore Valdôtaine *(Bollettino).*
Bologna	—R. Accademia delle Scienze dell'Istituto (*Rendiconti*)
Brescia	—Commentari dell'Ateneo.
Cagliari	—Bollettino della Società tra i Cultori delle Scienze mediche e naturali.
	—Bollettino della Società Regionale contro la malaria.
Cassino	—Bollettino mensile dell'Osservatorio meteorico-Aerologico - Geodinamico.
Catania	—R. Accademia Gioenia (*Bollettino, Memorie*).
Firenze	—Archivio per l'Antropologia e l'Etnologia.
	Società Botanica Italiana (*Bollettino*).
	Nuovo Giornale Botanico italiano.
	Bollettino bibliografico della Botanica italiana.
	Monitore Zoologico Italiano.
	« Redia » Giornale di Entomologia.
	R. Società toscana di Orticoltura (*Bollettino*).
	R. Accademia dei Georgofili (*Atti*).
	Società entomologica Italiana (*Bollettino*).
	L'Araldo Medico — Periodico bimestrale.
	Bollettino meteorologico dell'Osservatorio Ximeniano dei PP. delle Scuole Pie.
Genova	—R. Accademia medica (*Bollettino, Memorie*).
	Museo civico di Storia Naturale (*Annali*).

Genova — Musei di Zoologia ed Anatomia comparata della R. Università (*Bollettino*).
Società ligustica di Scienze Naturali e Geografiche (*Atti*).
Rivista ligure di Scienze, Lettere ed Arti.

ntra — Scuola Industriale.

Lodi — R. Stazione sperimentale del Caseificio (*Annuario*).

Lucca — R. Accademia lucchese (*Atti*).

Milano — Società Italiana di Scienze Naturali e Museo civico di Storia Naturale (*Atti*).

Messina — Rassegna Tecnica. Giornale di Ingegneri, Architetti, Agronomia ed Arti industriali.

Modena — Atti della Società dei Naturalisti e Matematici.
Annali della R. Stazione Chimico-Agraria sperimentale di Roma.
Bollettino della Società Medico-Chirurgica di Modena.

Napoli — R. Accademia delle Scienze fisiche e matematiche (*Memorie, Rendiconti, Annuario*).
Accademia Pontaniana (*Atti*).
Annuario del Museo Zoologico della R. Università di Napoli (Nuova Serie).
Orto Botanico della R. Università (*Bollettino*).
Gl'Incurabili.
Zoologische Station zu Neapel (*Mittheilungen*).
Annali di Nevrologia.
Rivista Agraria.
Società Africana d'Italia (*Bollettino*).
Appennino meridionale. Bollettino trimestrale del Club Alpino Italiano. — Sezione di Napoli.
Rassegna di Batterioterapia.
Atti del R. Istituto d'Incoraggiamento.
L'Agricoltura.
Annali della Stazione sperimentale per le malattie infettive del bestiame.
La Medicina sociale.
Associazione napoletana «Pro montibus» (*Bollettino*).
Giornale della Associazione napoletana di Medici e Naturalisti.
Bollettino della Specola Meteorica nell' Istituto di Igiene della R. Università di Napoli.

Padova — Accademia scientifica veneto-trentino-istriana (*Atti*).
R. Stazione bacologica (*Annuario*).
La Nuova Notarisia.
La Voce dei Campi e dei Mercati. Il Raccoglitore.

Palermo — Il Naturalista siciliano.
Giornale del Collegio degli Ingegneri agronomi.
R. Istituto Botanico. Contribuzioni alla Biologia vegetale.
R. Orto Botanico e Giardino coloniale (*Bollettino*).
Annuario biografico del Circolo Matematico.

Perugia — Annali della Facoltà di Medicina e Memorie della Accademia Medico-chirurgica.

Pisa — Società toscana di Scienze Naturali (*Memorie, Processi-verbali*).

Portici — R. Scuola superiore di Agricoltura (*Annali*).
La Campagna Agricolo-Antimalarica. Supplemento alla Rivista Agricola.
Laboratorio di Zoologia generale ed Agraria (*Bollettino*).

Potenza — Rivista di Credito Agrario.

Roma — R. Accademia dei Lincei (*Rendiconti*).
R. Accademia Medica (*Bollettino, Atti*).
R. Comitato Geologico Italiano (*Bollettino*).
Ministero di Agricoltura (*Annali*).
Laboratorio di Anatomia normale della R. Università (*Ricerche*).
Accademia Pontificia dei Nuovi Lincei (*Atti*).
Società Zoologica Italiana (*Bollettino*).
Società Italiana per il Progresso delle Scienze (*Atti*).
R. Stazione chimico-agraria sperimentale (*Annali*).
Società per gli studi della Malaria (*Atti*).
Archivio di Farmacognosia e Scienze affini.
Rendiconti della Società Chimica Italiana.

Rovereto — Accademia degli Agiati (*Atti*).
Museo civico (*Pubblicazioni*).

Sassari — Studî sassaresi.

Scafati — Bollettino tecnico della coltivazione dei Tabacchi.

Siena — Rivista italiana di Scienze Naturali.

Torino — R. Accademia delle Scienze (*Atti*).
Club Alpino Italiano (*Rivista, Bollettino*).

Torino Musei di Zoologia e di Anatomia comparata della R. Università (*Bollettino*).
« Biologica » Raccolta di scritti di Biologia.
Udine — « Mondo Sotterraneo » Rivista di Speleologia.
Venezia — L'Ateneo veneto.
— Bollettino bimestrale del R. Comitato Talassografico Italiano.
Verona — Madonna Verona.
Accademia di Agricoltura, Scienze, Lettere, Arti e Commercio (*Atti*, *Memorie*).
Valle di Pompei — Bollettino dell'Osservatorio meteorico-geodinamico.

Austria-Ungheria

Budapest — « Aquila » Magyar Ornithologiai Kozpont Folyóirata. Société Royale hongroise des Sciences Naturelles.
Brünn — Naturfoschenden Verein (*Verhandlungen*).
Graz — Verein für Hohlenkunde in Osterreich Hamptleitung.
Kolozsàr — Múzeumi Füzetek az erdílyi nemzeti ásványtáranax értesítöje.
Prag — Ceské Akademie Cisare Frantiska Josefa pro vedy slovenost. a umeni (*Pubblicazioni*).
Casopis Ceské Spolecnosti Entomologické (*Acta Societatis Entomologicae Bohemiae*).
Böhmische Gesellschaft der Wissenschaften (*Jahresbericht*)
Bulletin International. Classe des Sciences Mathématiques, Naturelles et de la Médecine.
Wien — K. K. Naturhistorisches Hof-Museum (*Annalen*).
K. K. Zoologisch-Botanische Gesellschaft (*Verhandlungen*).

Belgio

Bruxelles — Société royale malacologique de Belgique (*Annales*).
Louvain — « La Cellule ».

Finlandia

Helsingfors — Societas pro Fauna et Flora fennica (*Acta, Meddelanden*).

Francia

Bordeaux — Société d'Océanographie du Golfe de Gascogne (*Rapports*).

Cherbourg — Société nationale des Sciences Naturelles et Mathématiques (*Mémoires*).

Langres — Société de Sciences Naturelles de la Haute Marne (*Bulletin*).

Levallois-Perret — Association des Naturalistes (*Bulletin*).

Nancy — Société des Sciences et Réunion biologique de Nancy (*Bulletin des séances*).
Bibliographie Anatomique.

Nantes — Société des Sciences Naturelles de l' Ouest de la Françe (*Bulletin*).

Paris — Journal de l' Anatomie et de la Physiologie de l'homme et des animaux.
Société Zoologique de Françe (*Bulletin, Mémoires*).
Muséum d'Histoire Naturelle (*Bulletin*).
La feuille des jeunes Naturalistes.
La Revue de Phytopathologie et des maladies des Plantes.

Germania

Berlin — Naturæ Novitates.
Botanisches Verein der provinz Brandeburg (*Verhandlungen*).
Gesellschaft Naturforschender Freunde (*Sitzungsberichte*).
Deutsche Entomologische National Bibliothek.
Bibliotheca Entomologica.

Bonn — Naturhistorisches Verein der Preussischen Rheinlande und Westfalens (*Verhandlungen*).
Niederrheinische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde (*Sitzungsberichte*).

Giessen — Oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde (*Bericht*).

Güstrow — Verein der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg (*Archiv*).

Leipzig — Zoologischer Anzeiger.
Matematische und Naturwissenschaftliche Berichte aus Ungarn.
Zentralblatt für Allgemeine und Experimentelle Biologie.

Inghilterra

Cambridge — Philosophical Society (*Proceedings, Transactions*).
London — Royal Society (*Proceedings, Reports of the Sleeping sickness Commission*).
Plymouth — Marine Biological Association of the United Kingdom (*Journal*).

Norvegia

Tromsoe — Tromsoe Museum.

Olanda

Amsterdam — Academie Royale (*Memoires*).

Portogallo

Coimbra — Annæs scientificos da Academia Polytecnica do Porto.
Lisbona — Bulletin de la Société Portugaise de Sciences Naturelles.

Russia

Kiew — Société des Naturalistes (*Mèmoires*).
Moscou — Société impériale des Naturalistes (*Bulletin*).
Tiflis — Giardino botanico (*Lavori*).
Moniteur du Jardin Botanique.

Spagna

Barcelona — Institució catalana d' Historia Natural (*Butleti*).
Institució Catalana de Ciences Naturals (*Butleti*).
La Ciencia Agricola.
Butleti del Club Montanyenc.

Cartuja —Boletin mensuel de la Estaciòn Sismologica.

Madrid —La Naturaleza.

Memorias de la Real Sociedad espanola de Historia Natural.

Sociedad espanola de Historia Natural (*Anales, Boletìn*).

Zaragoza — Sociedad aragonesa de Ciencias Naturales (*Boletìn*).

Associación de Labradores de Zaragoza y su provincia.

Anales de la Facultad de Ciencias.

Svezia

Upsala — Geological Institution of the University of Upsala (*Bulletin*).

Stockholm — K. Vet. Akadems-Bibliothek (Arkiv for Botanik, Arkiv for Zoologi).

Svizzera

Chur — Naturforschenden Gesellschaft Graubünden's (*Jahresbericht*).

Lugano — Società ticinese di Scienze Naturali (*Bollettino*).

Zurich — Societas Entomologica.

ASIA

Giappone

Tokyo — Annotationes Zoologicæ japonenses.

AFRICA

Egitto

Cairo — Société Entomologique d' Égypte (*Bulletin, Mémoires*).

Colonia del Capo

Capetown — South African Museum (*Annals*).

AMERICHE

Argentina

Buenos-Ayres — Museo nacional (*Anales, Comunicaciones*).

Brasile

Rio de Janeiro — Archivos do Museu Nacional.

Canadà

Halifax — Nova Scotian Institute of Science.

Santiago — Société scientifique du Chilì (*Actes*).
Verhandlungen des Deutschen Wissenschaftlichen Vereins.

Colombia

Bogotà — El Agricultor. — Organo de la Sociedad de los Agricultores colombianos.

Messico

Messico — Sociedad Cientifica Antonio Alzate (*Memorias, Revista*).
Institùto Geológico (*Boletin, Parergones*).
Anales del Instituto Medico Nacional.
La Naturaleza.

Paraguay

Asuncion — Revista de Agronomia y de Ciencias aplicadas.

Perù

Lima — Boletin de la Socictad geografica.

San Salvador

San Salvador — Museo Nacional (*Anales*).

Stati Uniti

Berkeley — University of California (*Publications, Bulletin*).
Boston — Society of Natural History (*Proceedings*).
Brooklyn — Cold Spring Harbor Monographs.
Chaphell Hill — Elisha Mitchell scientific Society (*Journal*).
Chicago — Academy of Sciences (*Bulletin, Annual Report*).
Field Museum of Natural History (*Department of Botany*).
Madison — Wisconsin Academy of Sciences, Arts and Lettres (*Transactions*).
Wisconsin Geological and Natural History Survey (*Bulletin*).
Missoula — Bulletin of the University of Montana (*Biologica Series*).
New York — Botanical Garden (*Bulletin*).
Notre Dame Indiana — The American Midland Naturalist.
Philadelphia — Academy of Natural Sciences (*Proceedings*).
Saint Louis — Academy of Science (*Transactions*).
Missouri Botanical garden (*Annual Report*).
Springfield (Massachussets) — Museum of Natural History.
Tufts College (Massachussets) — Studies.
Washington — United States Geological Survey (*Annual Report*).
U. S. Department of Agriculture. — Division of Ornithology and Mammalogy (*Bulletin North American Fauna*).
Smithsonian Institution (*Annual Report*).
U. S. National Museum (*Bulletin*).
U. S. Department of Agriculture (*Jearbook*).
U. S. Department of Agriculture. — Bureau of Animal Industry (*Annual Report*).
Carnegie Institution of Washington (*Publications*).
The Rockfeller Sanitary Commission for the Eradication of Hookworm Desease.

Uraguay

Montevideo —Museo nacional. Seccion historico-filosofica *(Anales, Comunicaciones).*

OCEANIA

Nuova Zelanda

Wellington —Geological Survey *(Publications).*

PUBBLICAZIONI PERVENUTE IN DONO

(31 dicembre 1915)

ALFANO G. B. — In memoria del prof. Giuseppe Mercalli. Direttore dell'Osservatorio Vesuviano. Napoli 1915. (Dono dell'Autore).

" — Studio delle registrazioni sismiche a Valle di Pompei per il terremoto di Avezzano del 13 gennaio 1915. (Autore).

" — La ripresa dell' attività della sorgente minerale di Valle di Pompei. (Autore).

BASSANI F. — Sopra un pesce fossile degli scisti calcareo-marnosi triassici del Galletto presso Laveno (Peltopleurus humilis Kner). Roma 1914. (Autore).

" — La Ittiofauna della pietra leccese (Terra d'Otranto) Napoli 1915. (Autore).

BERLESE A. — Istruzioni per combattere la Mosca delle Olive. Firenze 1915. (Autore).

CRECCHIA - RISPOLI G. — Bibliografia geologica e paleontologica della Capitanata. Palermo 1914. (Dono del socio Fr. Sav. Monticelli).

CUFINO L. — Relazione su " La vegetazione della Tripolitania e la utilizzazione economica agraria della nuova Colonia " di Fridiano Cavara. Napoli 1914. (Autore).

" — Il bacino del lago Nipigon. Napoli 1915. (Autore).

" — Ricerche floristiche nell'Italia meridionale. Roma 1915. (Autore).

CUTOLO E. — I corpi purinici in condizioni normali e patologiche. Napoli 1915. (Autore).

FILIASI G. — L'Inerzia, il principio di causalità ed il dogma della creazione. Nota. Napoli 1915. (Autore).

FRANCO P. — Il meccanismo delle eruzioni e l'influenza della luna. Napoli 1897. (Dono del socio Fr. Sav. Monticelli).

Giglioli I. — Per una politica scientifica ed agraria in Italia. Portici 1903. (Dono del socio A. Cutolo).

Giordani F. — Sulla pretesa esistenza di un doppio regime in aereodinamica. Napoli 1914. (Autore).

" — Pressioni e depressioni in aereodinamica. Angolo critico. Napoli 1914. (Autore).

Longo B. — L'orto e l' istituto botanico della R. Università di Siena. Siena 1915. (Autore).

— Origine e svolgimento dei festeggiamenti e delle onoranze ad Orazio Comes. Portici 1915. (Dono del Comitato).

Platania G. — Su l'emanazione d'anidride carbonica nel fianco orientale dell'Etna. Acireale 1914. (Autore).

" — Marmitte di giganti di erosione marina. Roma 1915. (Autore).

" — Le recenti eruzioni dell'Etna. Roma 1915. (Autore).

" — Organizzazione internazionale per lo studio dei vulcani. Roma 1915. (Autore).

Pierantoni U. — Studii sullo sviluppo d' » Icerya Purkasi » Mask. P. I. - Origine ed evoluzione degli elementi sessuali femminili. Napoli 1911. (Autore).

" — Idem, P. II. - Origine ed evoluzione degli organi sessuali maschili - Ermafroditismo. Napoli 1913. (Autore).

" — Idem, P. III. - Osservazioni di embriologia. Napoli 1914. (Autore).

" — Struttura ed evoluzione dell' organo simbiotico di Pseudococcus citri Risso, e ciclo biologico del Coccidomyces dactylopi Buchner. Iena 1913. (Autore).

" — La simbiosi ereditaria. Pavia 1912. (Autore).

" — Fauna degli Astroni. 3. Oligocheti del laghetto craterico di Astroni. Napoli 1912. (Autore).

" — Per l'incremento della produzione scientifica nazionale. (Autore).

" — Per l'indentità di Grania maricola, Southern con Michaelsena macrochaeta, Pierant. Napoli 1914. (Autore).

" — Sulla luminosità degli organi luminosi di Lampyris noctiluca L. Napoli 1914. (Autore).

Pierantoni U. — La luce degli insetti luminosi e la simbiosi ereditaria. Napoli 1914. (Autore).

" — Sopra un nematode parassita della " Sagitta " e sul suo probabile ciclo evolutivo. Rennes 1914. (Autore).

" — Sopra un nuovo nematode di Bu-Gheilan (Tripolitania) (Dorylaimus libycus n. sp.). Napoli 1915. (Autore).

Poulenc C. — Les Nouveautés chimiques pour 1907. Paris 1907. (Dono del socio A. Cutolo).

" — Les Nouveautés chimiques pour 1910. Paris 1910. (Dono del socio A. Cutolo).

" — Les Nouveautés chimiques pour 1911. Paris 1911. (Dono del socio A. Cutolo).

Rosa — I crimini tedeschi provati con testimonianze tedesche. Parigi 1915. (Autore)

Reitz A. — Nahrungsmittel und Falscherkünste. Stuttgart 1910. (Dono del socio Fr. Sav. Monticelli).

Splendore A. — Catalizzatori e stimolanti fecondativi e mutamenti in Nicoziane. Scafati 1915. (Autore).

Tondì M. — Catalogo delle collezioni orittologica ed oreognostica. Napoli 1837. (Dono del socio A. Cutolo).

Zirpolo G. — La rigenerazione delle braccia di « Asterina gibbosa ». Nota preliminare. Napoli 1915. (Autore).

INDICE

ATTI

(MEMORIE E NOTE)

COMUNICAZIONI VERBALI

RENDICONTI DELLE TORNATE

(PROCESSI VERBALI)

Gli autori assumono la piena responsabilità dei loro scritti.

TAVOLE



I.

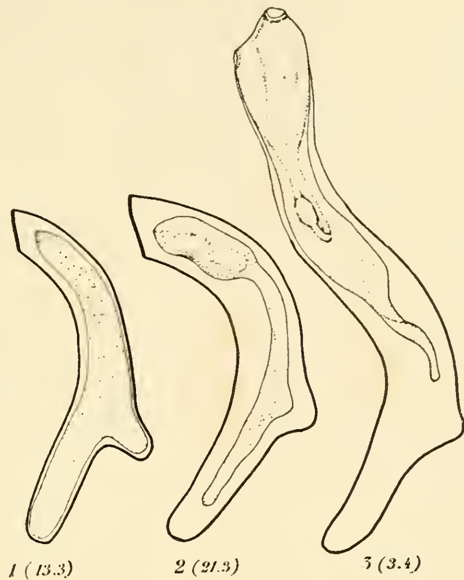


II.

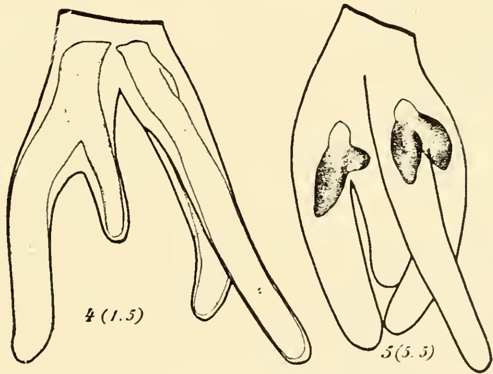

III.



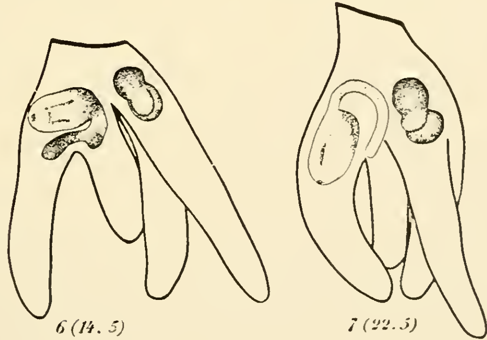
IV.



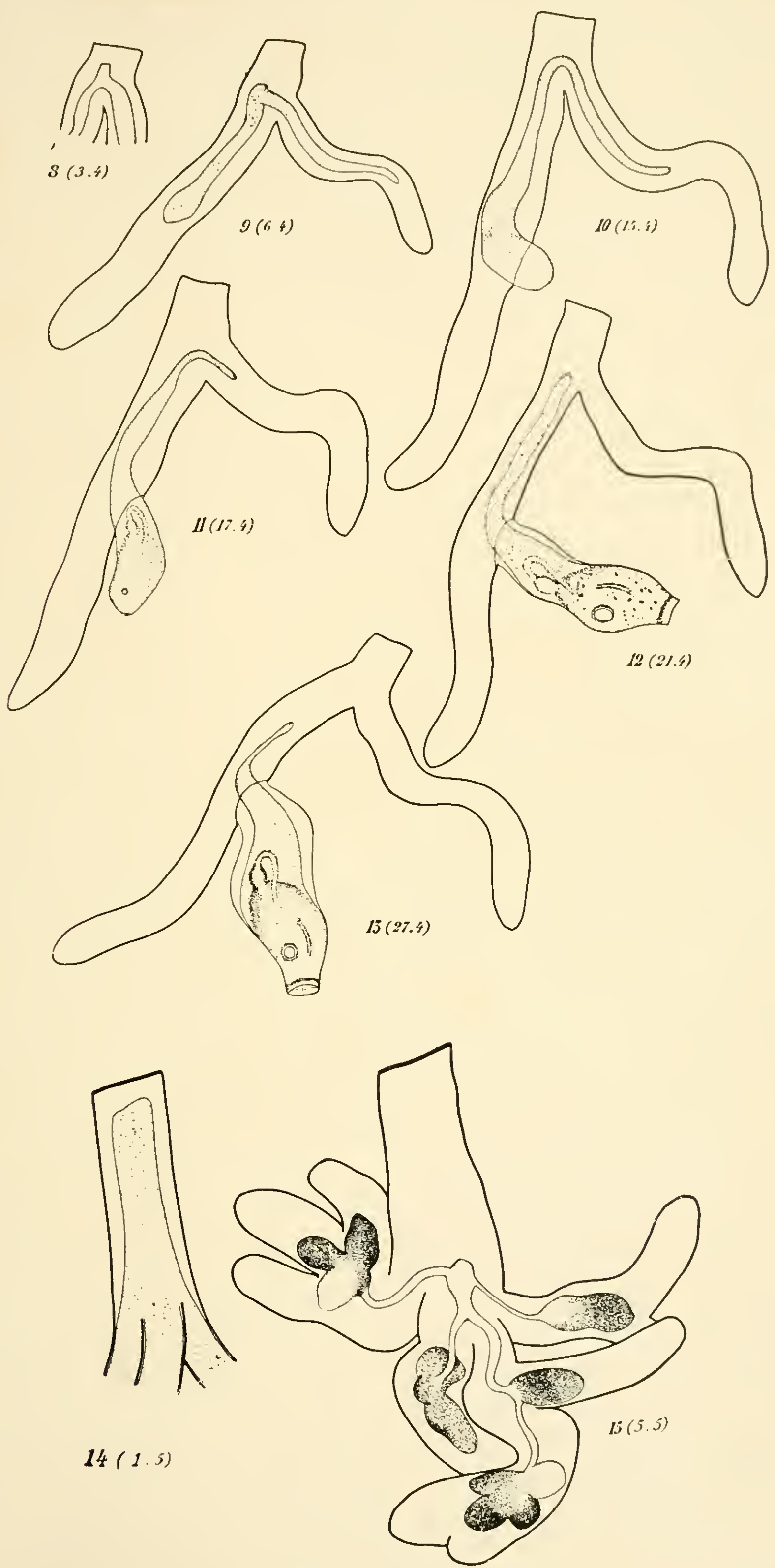
1 (13.3) 2 (21.3) 3 (3.4)

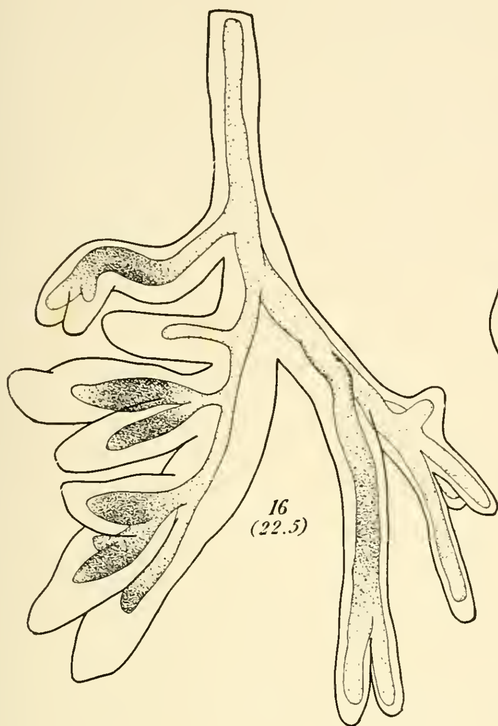


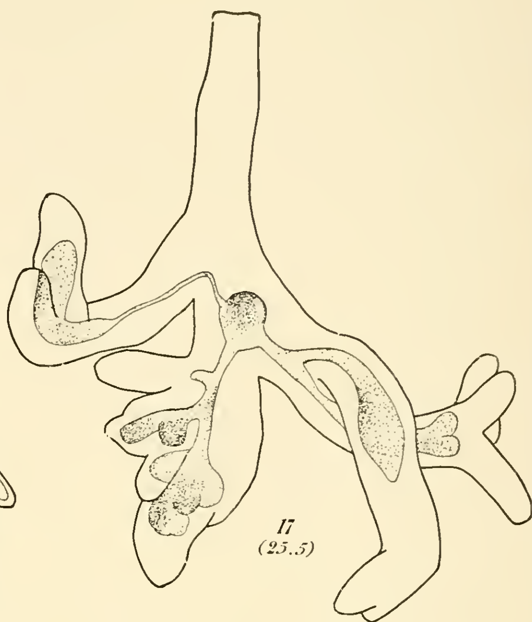
4 (1.5) 5 (5.5)



6 (14.5) 7 (22.5)

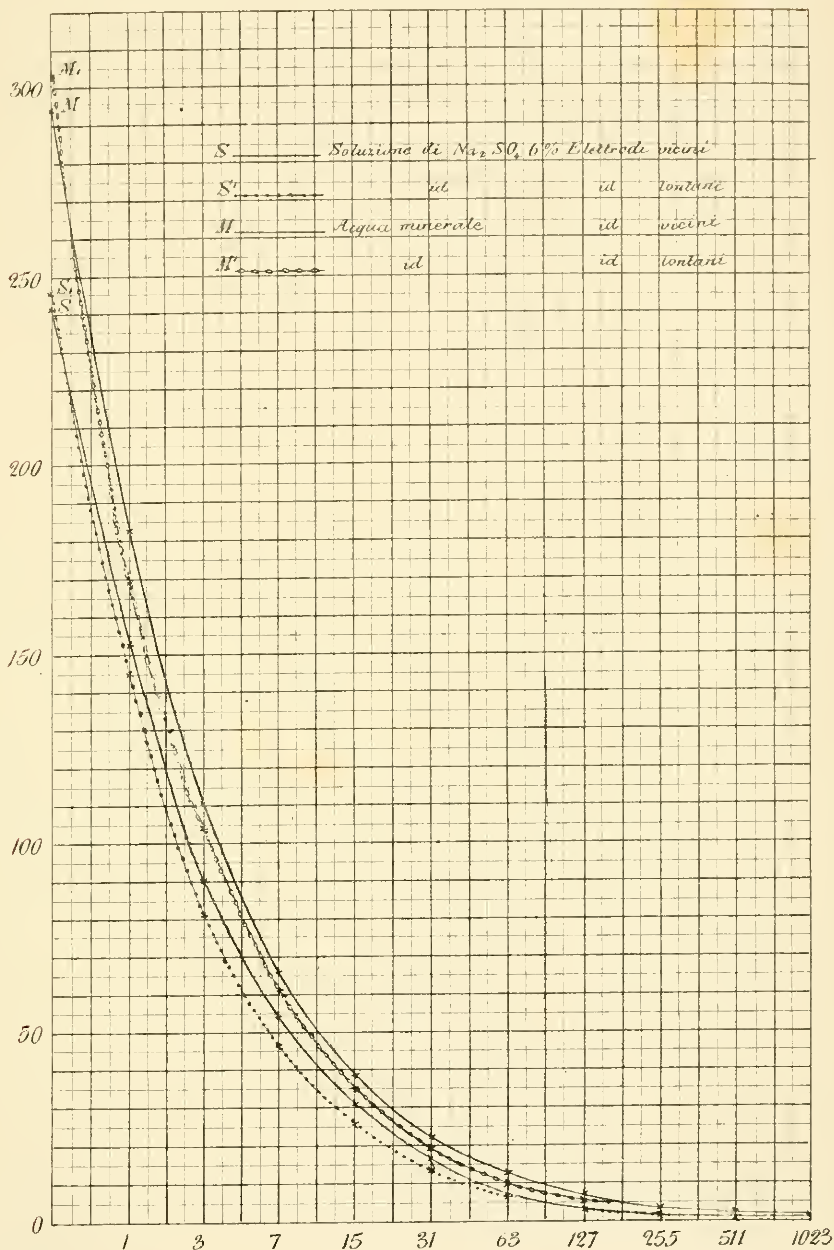

8 (3.4)
9 (6.4)
10 (15.4)
11 (17.4)
12 (21.4)
13 (27.4)
14 (1.5)
15 (5.5)


16
(22.5)


17
(25.5)


18
(30.5)


19



Gauthier delineò.

Le ordinate indicano le diluizioni.
Le ascisse indicano gli ohm recp.



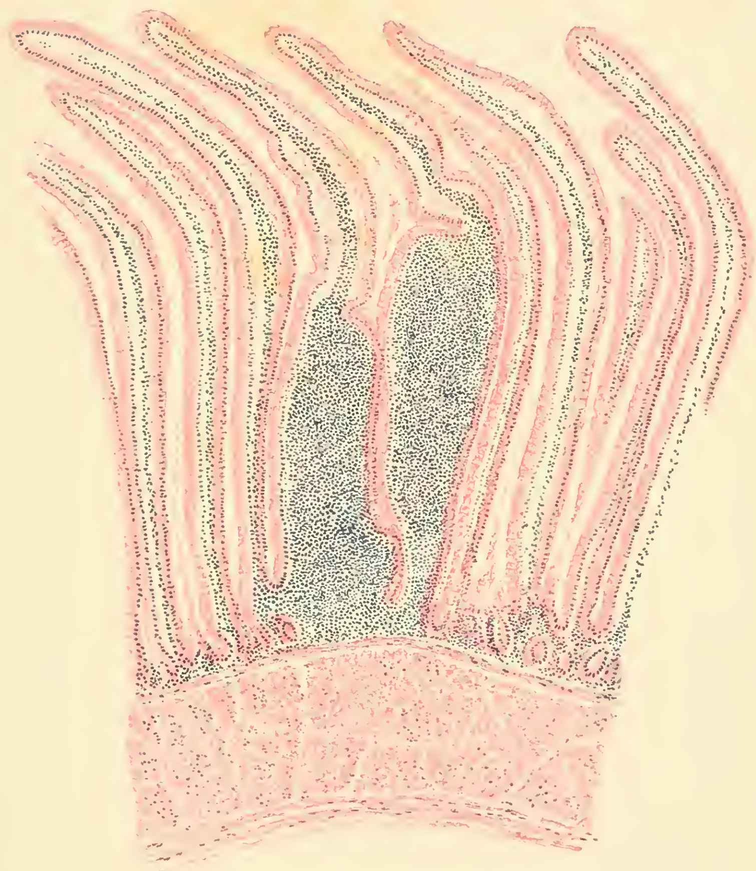
1. *(fot. Giordani)*

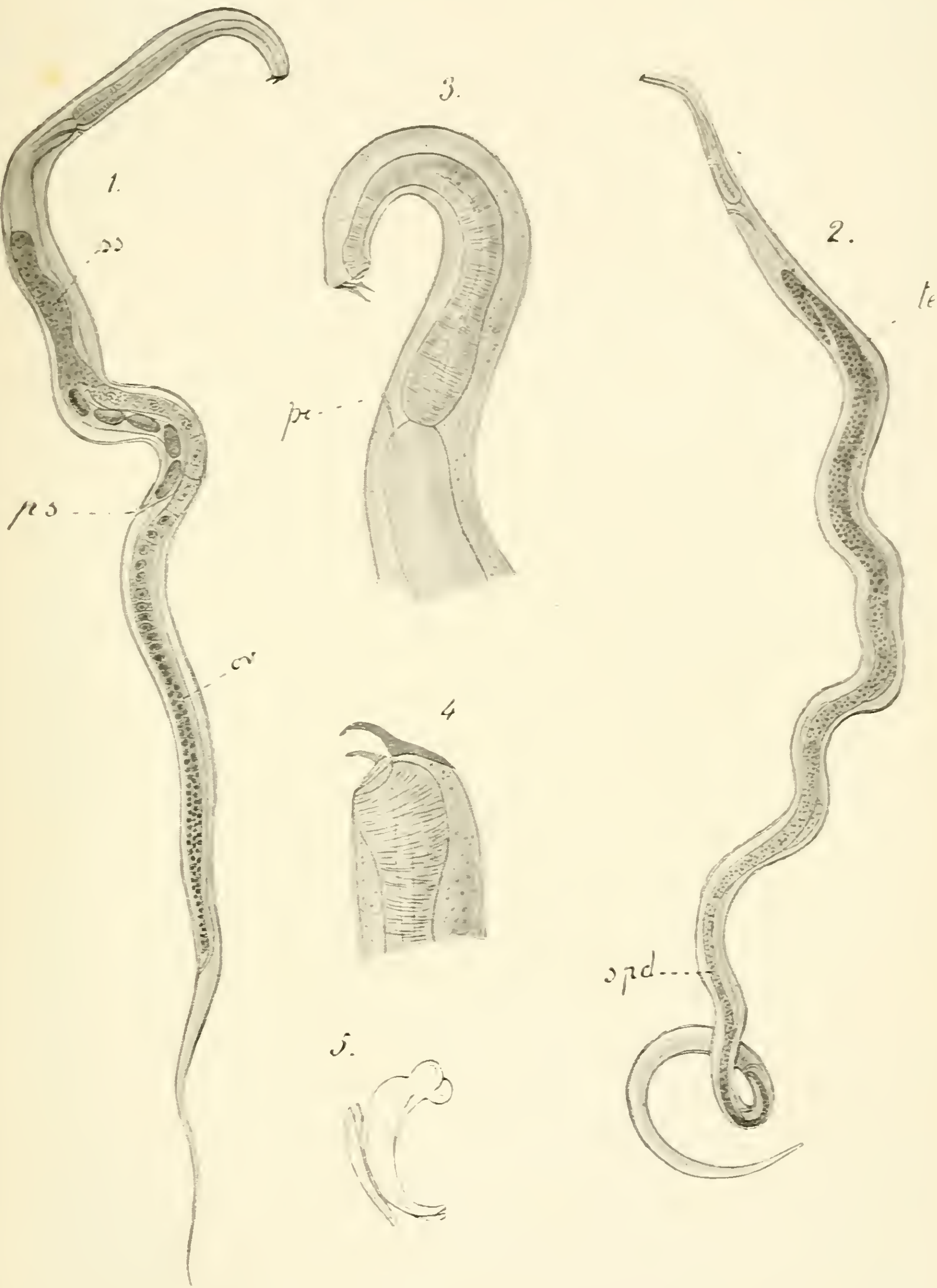


2. *(fot. Lacava)*

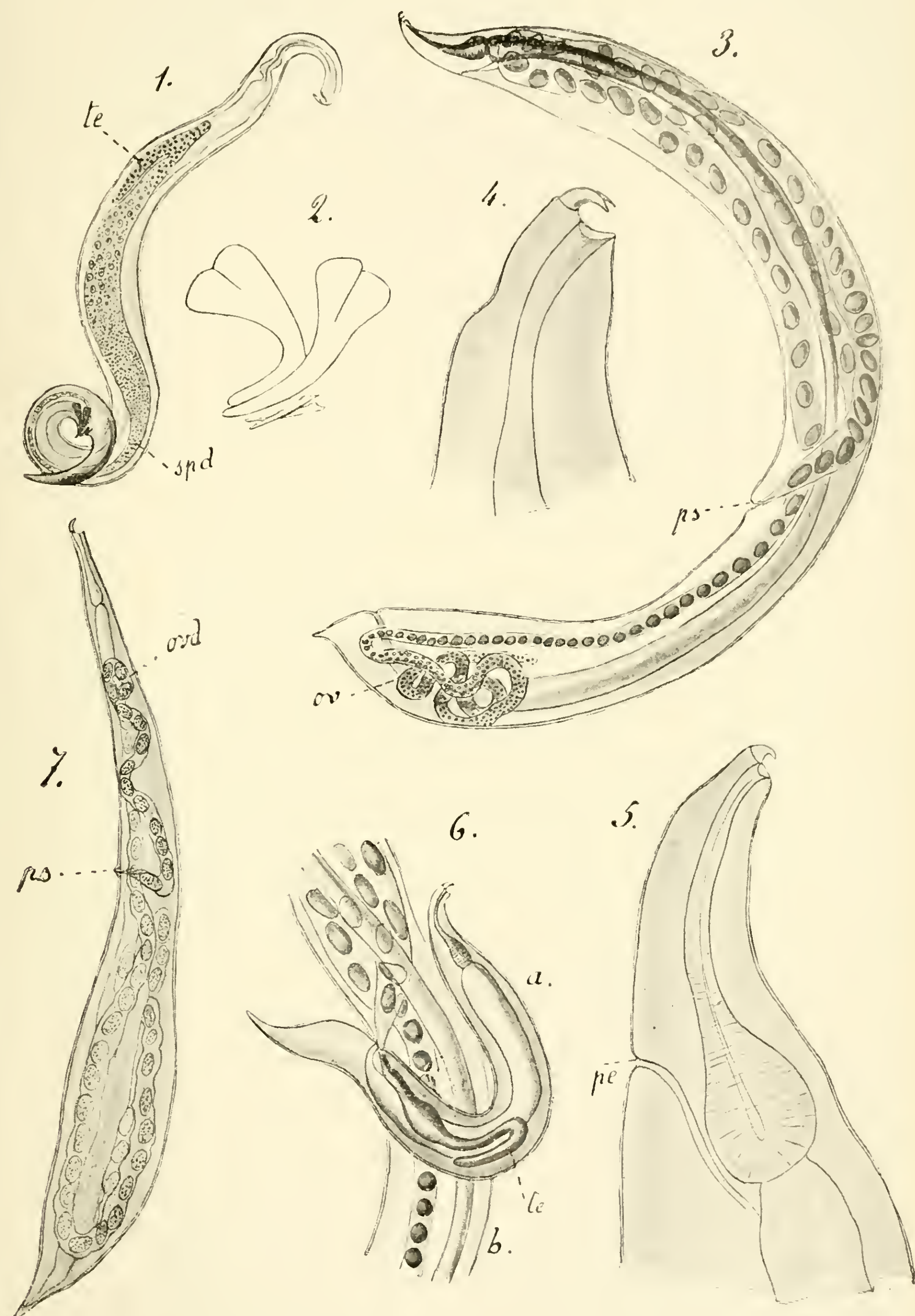


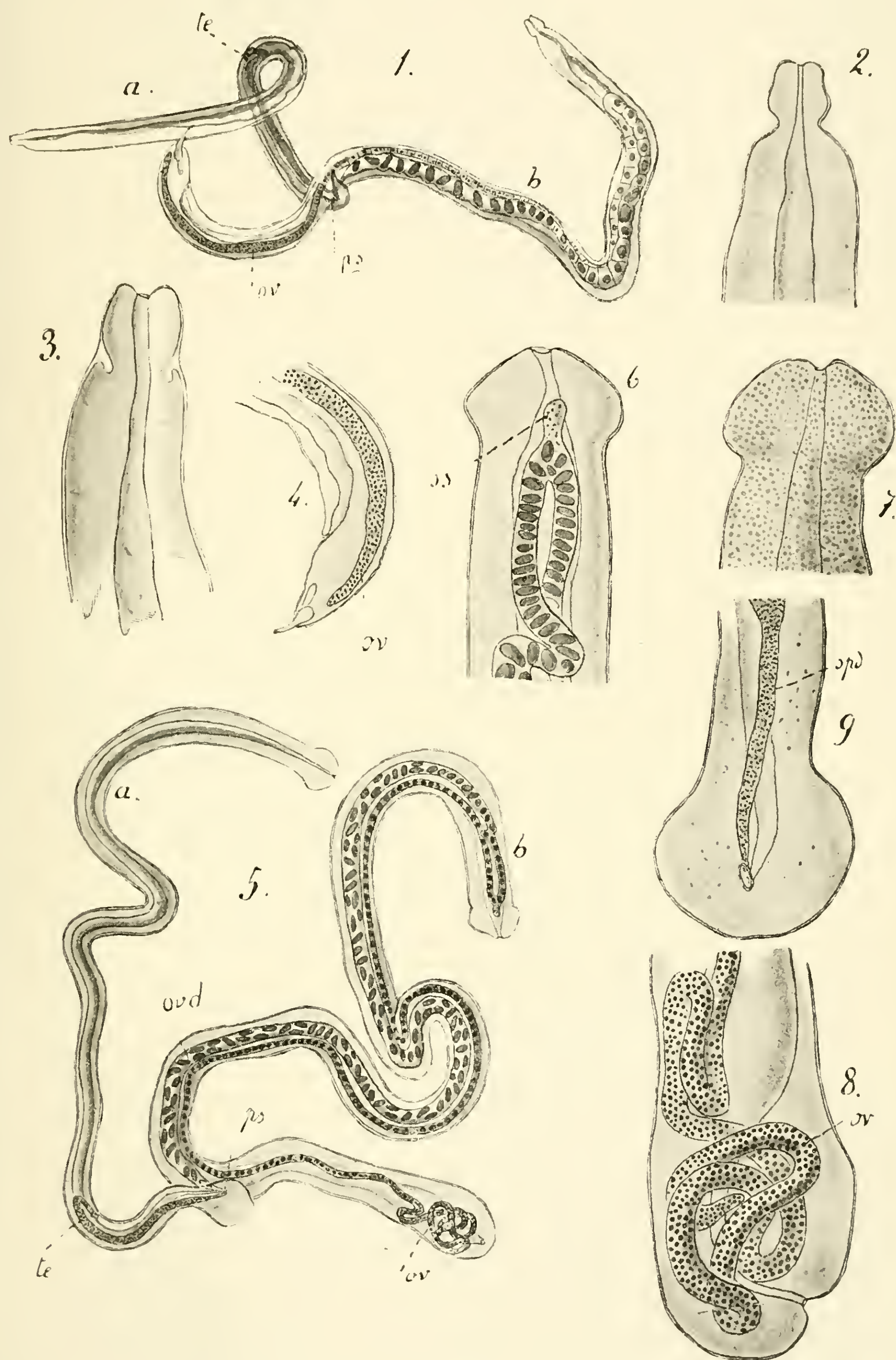
3. *(fot. Lacava)*

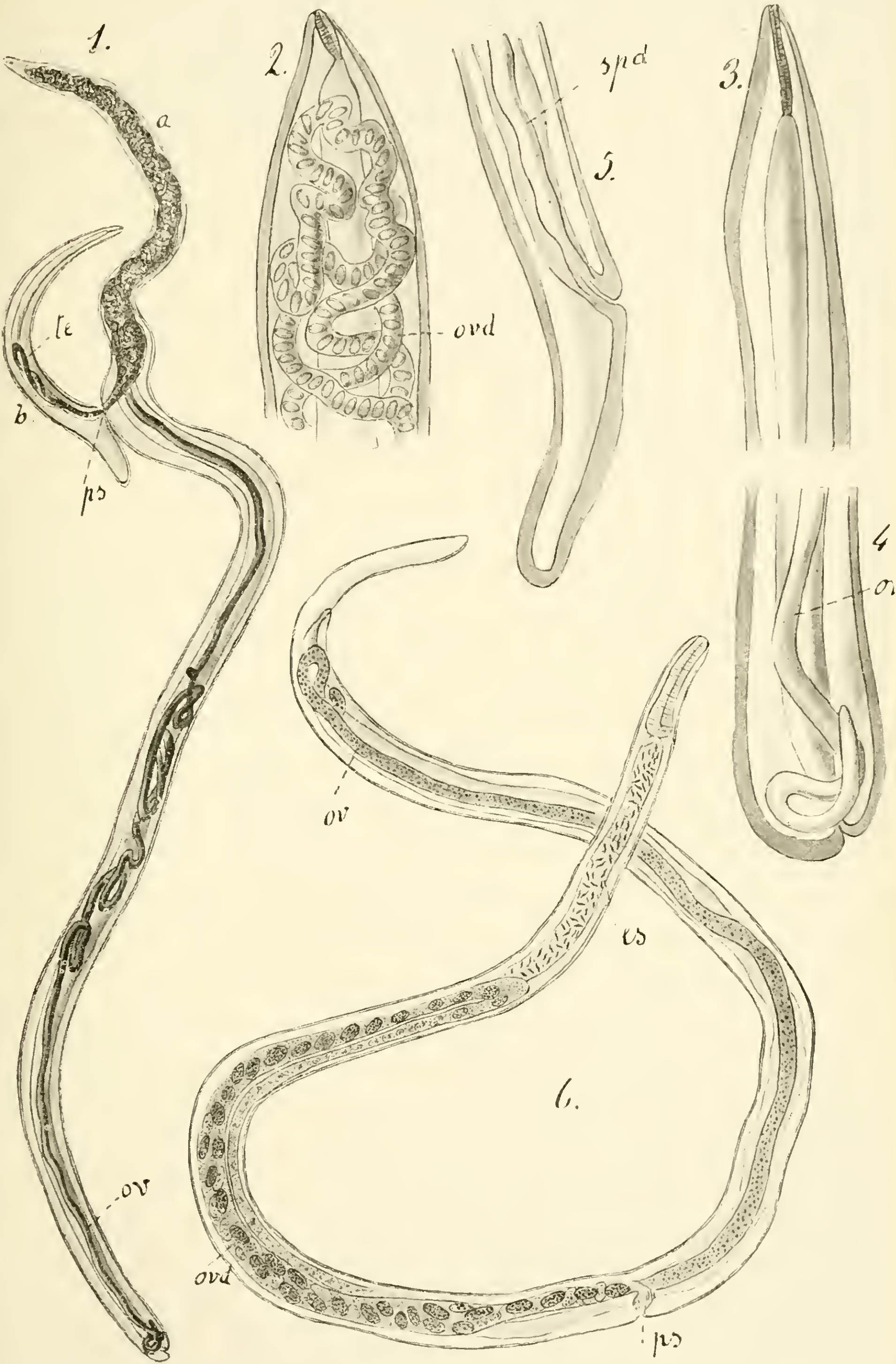


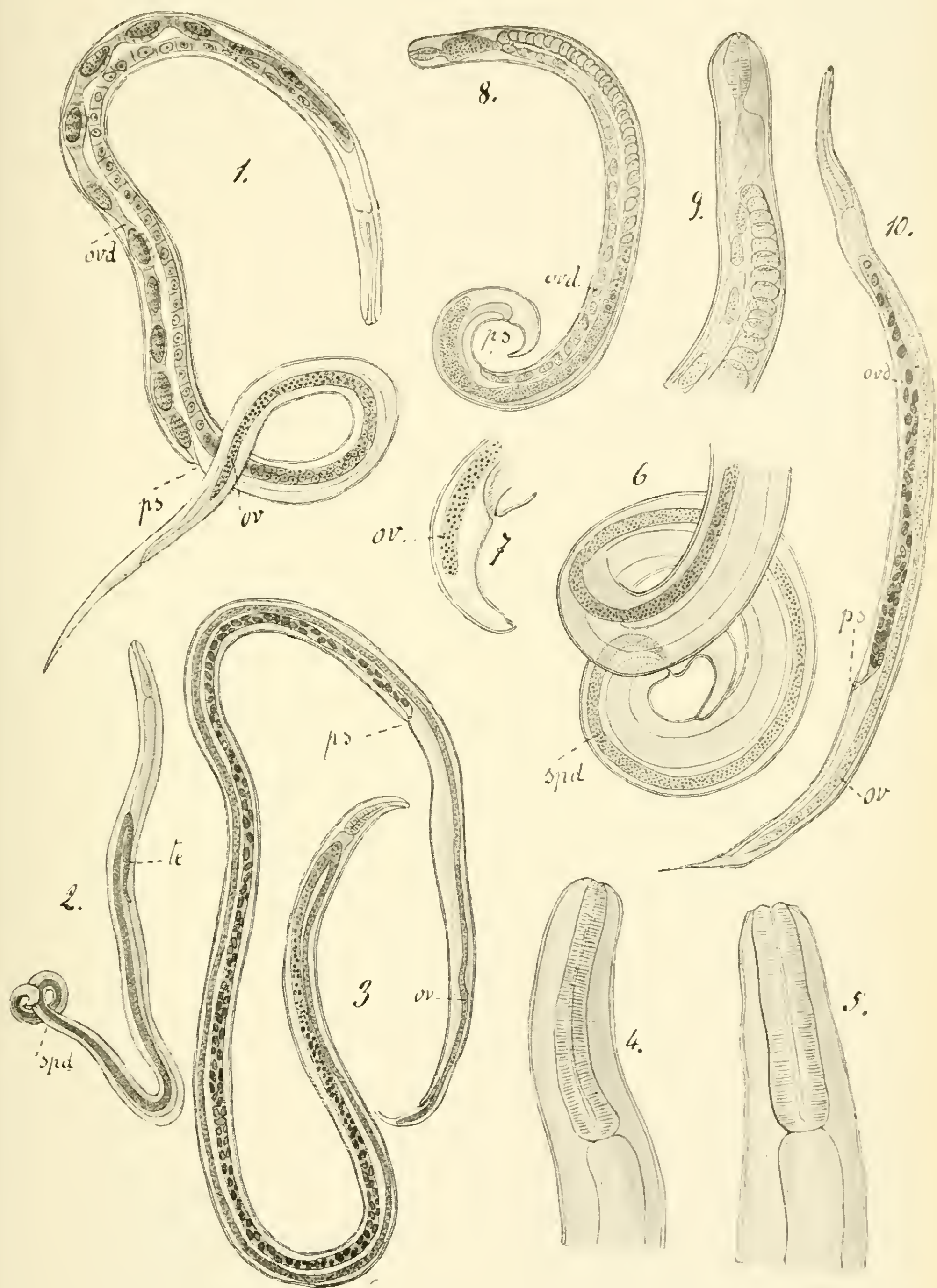


1.
ss
ps
ov
2.
te
spd
3.
pe
4
5.


1.
te
spd
2.
3.
4.
ps
ov
ovd
7.
ps
6.
a.
le
b.
5.
pe


1.
te
a.
b
pz
ov
2.
3.
4.
ov
6
os
7.
9
opd
5.
a.
b
ovd
ps
te
ov
8.
ov


1.
a
te
b
ps
ov
2.
ovd
spd
5.
3.
4
ov
es
6.
ovd
ps


1.
ovd
ps
ov
2.
te
spd
3
ps
ov
4.
5.
6
spd
7
ov.
8.
ovd.
ps
9.
10.
ovd
ps
ov

